مناخ مدينة الموصل

أ. د. صلاح حميد الجنابي*

ملخص البحث :

تخضع مدينة الموصل إلى خصائص المناخ شبه الجاف للعروض المدارية (BS)، وتم تحديده من خلال الخصائص العامة لعناصر المناخ المتمثلة بالسطوع الشمسي، والحرارة والرطوبة والتساقط والرياح والكتل الهوائية. ونظراً لاتساع الإطار المساحي لمدينة الموصل، فقد تكون أنماطاً من المناخات المحلية التي تتسم بها المدينة.

أما خصائص المناخ التفصيلي فقد تم الإشارة إلى المتغيرات المسؤولة عن تكوينه، أما أنماطه فقد تم عرضها في بحث سابق منشور، علماً أنه يدخل ضمن اهتمامات الهندسة المعمارية.

Abstract :

Climate of Mosul City

Mosul city has the characteristics of (semi) partial dry weather to tropical alfedate (BS). This weather is known from the general characteristics of the weather elements (distinguished) or represented by the sun brightness heat, humidity (moisture), rain fall, wind and air Mass. According to the widening of the boarder frame of Mosul city, new type or (patterns) of local weather are formed which characteristics the city.

The detailed characteristics or (quantities) of an weather have been discuosed with reference to the responsible change of the weather, while the type of the weather have been discuosed in a preview.

* قسم الجغرافية ، كلية التربية

المقدمة :

تقع مدينة الموصل على دائرة عرض (٣٦,١٩) شمالاً[١]، وهي بهذا الموقع تحتل موقعاً فلكياً يتموضع في النصف الدافئ من المنطقة المعتدلة الشمالية.

إن هذا الموقع يجعل زاوية سقوط الأشعة الشمسية قريبة جداً من الإسقاط العمودي، فتبلغ في كانون الأول (٣٤,٢٤)، في حين تصل زاوية السقوط في شهر حزيران (٧٧,١٤)[٢] ، الأمر الذي يجعل الواصل من الإشعاع الشمسي عالياً خاصة في أشهر الصيف الطويلة، وذات النهارات الطويلة، فقد تبلغ ساعات النهار في كانون الأول (٩,٦٧) ساعة، في حين تصل إلى ذروتها في شهر حزيران حيث تبلغ (١٤,٦٣) ساعة[٣].

فضلاً عن ذلك، فإن ما تمتاز فيه مدينة الموصل هو صفاء جوها، الأمر الذي يؤثر على مقدار الواصل من الإشعاع الشمسي، فأيام الضباب في المدينة تمتاز بتواضع أعدادها، حيث تبلغ بالمعدل (١,٥٣) يوماً في العام، لكنها تكون في ذروتها في أشهر الشتاء (كانون الثاني) حيث تصل إلى (٣,٧) يوماً، في حين تضمحل في تشرين الأول (٠,١) يوماً فقط[٤]، فضلاً عن ذلك فإن عدد الأيام التي تحدث فيها عواصف غبارية هو (٠,٦) يوماً في شهر أيار[٥]، ومن الجدير بالذكر أن معدلات التغييم في المدينة محدودة نظراً لقلة الأمطار الساقطة في المدينة، وفصلية التساقط المطري، فقد كان معدل التغييم السنوي (٢,٧) يوماً مع ذروة تبغ (٤,٤) يوماً في شهر نيسان، فيما لا تتجاوز نسبة التغييم (٠,٣) يوماً في شهر تموز[٦].

إن هذه الخصائص المناخية السائدة على مدينة الموصل جعلت معدل الإشعاع الشمسي يبلغ ذروته في أشهر الصيف، خاصة في شهر حزيران حيث يبلغ (٦٣٦,٤٤) ملي/واط/سم^{٢}، بينما يصل معدل الإشعاع الشمسي في كانون الأول (١٨١,٩٦) ملي/واط/سم^{٢}[٧]، فضلاً عن ذلك فإن موسمية الخصائص المناخية بين فصلي الصيف والشتاء يجعل هناك تبايناً في معدل السطوع الشمسي في المدينة، حيث يبلغ المعدل السنوي (٩,٥) ساعة يومياً، يختلف في شهري كانون الأول وكانون الثاني فيبلغ (٥) ساعات فقط، بينما يصل إلى (١٢,٤) ساعة في شهر تموز، أما نسبة السطوع الشمسي فيصل إلى (٠,٥٠) في شهر كانون الثاني، بينما يرتقي إلى (٠,٨٦) في شهر تموز[٨] ، هذا الأمر يجعل حاصل الحرارة المتجمعة على مدار السنة كبيراً، وبذات الوقت تكون ساعات الفقد الإشعاعي في

فصل الشتاء طويلة نظراً لطول الليل الذي يفوق في طوله باقي أجزاء العراق، الأمر الـذي يجعل درجات الحرارة تنخفض إلى ما دون مستوياتها في باقي منـاطق العـراق الوسـطى والجنوبية، وهذا يجعل المدى الحراري السنوي عالياً نسبياً مما يسبغ مناخ المدينـة بالـصفة القارية لارتفاع الفرق بين حرارة الصيف وحرارة الشتاء.

ولم تقتصر أهمية الموقع على الموقع الرياضي Mathematical Location، بـل على الموقع بالنسبة للمسطحات المائية، والعراق جغرافياً محاطاً بخمسة بحار هـي قـزوين والأسود والمتوسط والأحمر والخليج العربي. وعلى الرغم من هذا التعدد في البحار المحيطة به، فإن تأثيرها على مناخ العراق إما معدوماً أو قليلاً، فبالنسبة للبحرين قزوين والأسود فإن تأثيرهما يكاد يكون معدوماً، نظراً لبعدهما عن منطقة الدراسة، فضلاً عن وجـود سلاسـل جبلية مرتفعة وهضاب تفصل بين هذين البحرين ومنطقة الدراسة.

أما البحر المتوسط فإنه المؤثر الأساسي على مناخ المنطقة نظراً لأنه يمثـل خـط مرور المنخفضات الجوية للعروض الوسطى الواردة من شمالي المحيط الأطلـسي، فـضلاً عن كونه مصدراً لتغذية تلك المنخفضات بالرطوبة، ولا يستمر تأثير هذا البحر على مـدار السنة وإنما يقتصر على فصل الشتاء والفصلين الانتقاليين. أما في الفصل الحار فإن دوائـر العرض التي يقع فيها البحر المتوسط تكون جزء من نطاق الضغط العالي الـشبه مـداري الشمالي، الأمر الذي يجعل خط مرور المنخفضات الجوية ينزاح إلى دوائر عرض شـمالية. وبذات الوقت يشكل الضغط العالي سداً أمام حركة الكتل الهوائية الرطبة الواردة إلى مدينـة الموصل ومجاوراتها.

وينعدم تأثير البحر الأحمر على مناخ منطقة الدراسة بسبب بعد المسافة بينه وبـين مدينة الموصل من جهة، وإن حركة الأهوية السائدة عليه يكون اتجاههـا شـمالي جنـوبي، خاصة عندما يبدأ المناخ الموسمي يؤثر على مناخات جنوب شرق آسيا. ناهيك عن امتـداد جبال الحجاز الموازية لخط الساحل للبحر الأحمر الذي يجعل عملية عبـور تلـك الريـاح (الرطبة نسبياً) باتجاه داخل شبه الجزيرة العربية وبالتالي العراق ضرباً مـن الخيـال. أمـا الخليج العربي فإنه على الرغم من محدودية مساحته فإنه يمثل مصدراً لتغذية الجبهة الدافئـة في مقدمة المنخفضات المتوسطية بالرطوبة من خلال الريـاح الجنوبيـة الـشرقية والكتـل الهوائية المدارية الرطبة (MT) الهابة في فصل الشتاء وأجزاء من الفصول الانتقالية، بينمـا

ينعدم تأثيره على مناخ مدينة الموصل في فصل الصيف نتيجة لسيطرة نطاق الضغط العالي الشبه مداري على العراق والذي يقف حائلاً أمام ذلك التأثير.

الخصائص الرئيسة لعناصر المناخ

أولاً. الحرارة :

ترتبط الحرارة في أي موضع بزاوية سقوط الأشعة الشمسية ومعدلات الإشعاع الشمسي والسطوع الشمسي ونسبته، وإن كل تلك المتغيرات تتحقق من خلال التوزيع اليومي والسنوي لدرجات الحرارة، وإن كل تلك المتغيرات تختلف فلكياً على مدار السنة بتأثير الحركة الظاهرية للشمس في الفصول الأربعة. ونظراً لارتفاع المعدلات أعلاه في فصل الصيف فإن المتحقق من الحرارة عالياً مقارنة بأشهر فصول الشتاء والانتقالية.

وتبلغ درجات الحرارة أقصاها في أشهر الصيف حيث يصل معدلها في شهر تموز (٣٣,٨مْ)، وأدناها في أشهر الشتاء خاصة في شهر كانون الثاني بمعدل (٧,٤مْ)[٩] ، ونظراً لتباين درجات الحرارة المتحققة في أشهر الشتاء. هذا الأمر يجعل احتمالات تكوّن الصقيع في الأشهر المنخفضة في درجة حرارتها وارداً خاصة في شهري كانون الثاني وشباط.

إن هذا الواقع الحراري المتحقق من المعدلات الشهرية في مدينة الموصل يجعل المدى الحراري السنوي كبيراً يصل في مداه إلى أكثر من (٢٥مْ). إن هذا البون الكبير في معدلات الحرارة يجعل الصفة القارية من الصفات المميزة لمناخ مدينة الموصل، الأمر الذي يجعل عملية المواءمة بين المفردات المورفولوجية لمدينة الموصل والمتغيرات المناخية من أكثر ما سعى إليه المعمار الموصلي القديم من أجل تحقيق نمطاً من التوازن بين ظروف الحرارة ودرجة الراحة المتحققة في المدينة.

ثانياً. الرطوبة :

ترتبط رطوبة الجو بالموقع بالنسبة للمسطحات المائية ومقدار تكرارات مرور الكتل الهوائية الرطبة على المدينة. ونظراً لبعد مدينة الموصل عن الموقع البحري، فإن رطوبة الجو فيها ارتبطت بشكل أساس في الفصل المطير من السنة (فصل الشتاء). ونظراً لانخفاض حرارة هذه الفصل، فإن الهواء يصل إلى ذروة رطوبته النسبية في الأيام الباردة المطيرة. وتبلغ الرطوبة النسبية ذروتها في المدينة في شهري كانون الأول وكانون الثاني،

حيث تبلغ ٨٠%، أما في فصل الصيف فتظهر الرطوبة النسبية في أدنى مستوياتها السنوية، فتبلغ في تموز ٢٤% فقط[١٠]، إن انخفاض الرطوبة النسبية في الفصل الحار من السنة بسبب انعدام المطر في هذا الفصل، فضلاً عن ارتفاع درجة حرارة الهواء التي تجعل قابليته على اكتساب الرطوبة عالية جداً.

إن خاصية تباين الرطوبة في فصلي الشتاء والصيف تصب مع خاصية التوزيع السنوي لدرجات الحرارة التي تسبغ مناخ المدينة بالخاصية القارية التي سبقت الإشارة إليها.

أما الأمطار فإن مدينة الموصل تستلم أمطارها البالغ معدلها (٣٦٥) ملمتراً في الفصل البارد من السنة، وتبلغ نسبة تركيز تلك الأمطار (٤٩,٢%) في فصل الشتاء، و(٣٤,٦%) في فصل الربيع و(١٥,٩%) في فصل الخريف، وينعكس هذا التوزيع على التوزيع المطري الشهري في المدينة، وتسيطر أشهر كانون الثاني وشباط وكانون الأول على أعلى مجموع للأمطار في المدينة بواقع ٦٢ ملم ٦٤ ملم ٦٠ ملم على التوالي. بينما لا تستلم أشهر الصيف إلا النزر اليسير فتبلغ (٠,٠٢) ملم في تموز و(٠,٠٣) في آب.

ونظراً لوقوع مدينة الموصل بين نمطين مناخيين هما المناخ الصحراوي (الجاف) (BW) ومناخ البحر المتوسط شبه الرطب (CSa) فإن الصفة المناخية الانتقالية تسود على الخصائص المطرية لمدينة الموصل، ففي بعض السنوات الرطبة تخضع المدينة إلى خصائص مناخ البحر المتوسط (CSa) الرطب في حين يخضع مناخ المدينة في سنوات أخرى إلى تأثيرات المناخ الصحراوي الجاف (BW)، فتنخفض كمية الأمطار الساقطة ويزداد تذبذبها، الأمر الذي أسبغ أمطار مدينة الموصل بخاصة التذبذب التي تبلغ نسبته (٤٥%)[١١].

وتختلف الأمطار الساقطة على مدينة الموصل في أنماطها، ولكن معظمها تكون إما أمطاراً إعصارية أو أمطاراً بالانقلاب الحملي.

والأمطار الإعصارية هي الأمطار الغالبة على معظم الأمطار الساقطة في الفصل المطير من السنة، وإن مصدرها البحر المتوسط، وهي في الأساس أعاصير العروض الوسطى التي تتكون في الأقسام الشمالية من المحيط الأطلسي وتندفع شرقاً لتدخل منطقة البحر المتوسط في فصل الشتاء من ممر كاركاسون عند حدود اسبانيا الشمالية، أو من

مضيق جبل طارق وتتقوى هذه المنخفضات في حوض البحر المتوسط بتأثير تغذية المنخفض بكتل هوائية دافئة قادمة من الجنوب من شمال أفريقيا وأخرى باردة واردة من وسط أوربا وجنوبها في كل من صقلية وجوار قبرص، وعلى الرغم من أن الكتل الهوائية المرافقة للمنخفض الجوي تفقد رطوبتها في سواحل البحر المتوسط الشرقية والأجزاء الشمالية من سوريا لكن تأثيراتها الرطبة تصل إلى مدينة الموصل وإقليمها وتسقط أمطاراً إعصارية تأخذ نمطين هما:

١. أمطار الجبهة الدافئة :

إن من أهم علامات ورود الانخفاضات الجوية هو بروز بعض الظواهر التي تفضي إلى الجبهة الدافئة فالمنخفض تتقدمه سحب السمحاق (Ci) العالية التي لا تحجب نور الشمس وترسم حول القمر هالة، وهي بلورات ثلج تتقدم المنخفض الجوي بين ٥٠٠-١٠٠٠ كم بعد ذلك تبدأ رياح جنوبية شرقية تكون دافئة لكونها قادمة من الخليج العربي والبحر العربي لذلك سميت هذه الحالة بالجبهة الدافئة.

ويصاحب الجبهة الدافئة فضلاً عن الرياح الجنوبية الشرقية سحب طبقية ST تغطي قبة السماء وتسقط مطراً ناعماً ومستمراً غير مصحوباً برعد أو برق، ويعد هذا النمط المطري من أهم الأنماط التي تحتاجها الزراعة الديمية في الإقليم الزراعي الخاضع لمدينة الموصل.

وعندما تنتهي الجبهة الدافئة ينقطع المطر ويتقطع السحاب وتظهر سحباً تراكمية متفرقة في سماء صافية وتسمى تلك السحب التراكمية للأجواء الساكنة (Cumulus of Fair Wether) ويصاحبها هبوب رياح باردة شمالية غربية تمثل إذاناً ببدء الجهة الباردة.

٢. أمطار الجبهة البادرة :

تتكون الجبهة الباردة في نهاية المنخفض الجوي عندما تبدأ الكتل الهوائية الشمالية بالتحرك على نهاية المنخفض ويصاحب حركة هذه الكتل التي تكون كتل بحرية قطبية MP يصاحبها ظهور سحباً تراكمية CU أو تراكمية مزنية CUN تسقط مطراً وابلاً وفي بعض الأحيان يكون التساقط على شكل برد (حالوب) ويكون التساقط مصحوباً ببرق ورعد،

ويستمر التساقط لفترات قصيرة، ثم تهدأ حركة الكتل الهوائية وتنقطع السحب ويصحو الجو، وتبدأ نسائم شمالية غربية بالهبوب عندها يكون المنخفض الجوي قد انتهى.

إن هذا النمط المطري النموذجي لمنخفضات العروض الوسطى، لكنه في أحيان أخرى قد تتابع المنخفضات الجوية بحيث تتغير الجبهات قبل اكتمال التسلسل المنطقي للجبهات في المنخفض الجوي، أو بعبارة أخرى انه بعد انتهاء الجبهة الدافئة تندفع جبهة دافئة جديدة وتؤخر تأثير الجبهة الباردة، وإن هذا الاحتشاد في حركة الجبهات يسبب ارتفاعاً في كمية التساقط المطري سواء على مستوى الاستمرارية المطرية أو في مقدار الساقط من السحابة المطرية التي تخضع المدينة ومجاوراتها لتأثيرها.

أما النمط الثاني للأمطار التي تسقط على مدينة الموصل، فهو نمط مطر الانقلاب الحملي الذي تنفرد فيه مدينة الموصل عن باقي أجزاء العراق، ويحدث هذا النمط المطري حصراً في فصل الربيع عندما ترتفع درجة حرارة أرض الموصل نتيجة لاقتراب فصل الصيف، وفي ذات الوقت تنحدر إلى أرض مدينة الموصل ومجاوراتها كتل هوائية باردة كانت مستقرة على هضبة الأناضول، وبتأثير عملية التوصيل الحراري بين أرض منطقة الموصل وقاعدة الكتلة البادرة، فإنها تتمدد وتنخفض كثافتها، فيصيب الكتلة الباردة من حالة عدم الاستقرار من خلال ارتكاز هواء بارد ثقيل على هواء دافئ قليل الكثافة، الأمر الذي يجعل الهواء الدافئ في قاعدة الكتلة ينطلق متصاعداً إلى أعلى الكتلة مكوناً سحباً تراكمية وتراكمية مزنية، تبدأ صغيرة لكنها سرعان ما تتسع لتغلف جو المنطقة وتسقط مطراً وابلاً وبرداً مصحوباً ببرق ورعد.

ومن الجدير بالذكر، أن الرطوبة التي يحويها الهواء الصاعد هو من أرض مدينة الموصل ومجاوراتها من خلال تبخر مياه الأمطار التي سقطت في أيام سابقة، فضلاً عن ذلك فإن هذه الأمطار على الرغم من غزارتها إلا أنها لا تكون عامة وإنما يقتصر التساقط في جزرات مكانية ولا تشمل أرض المدينة بأجمعها، ونظراً لكون هذا النمط المطري مفاجئاً ووابلاً ويحوي برداً، فإن ضرره على الناتج الزراعي (الحبوب) كبيراً لأنه يتوافق مع فترة نضج المحصول، ويكون تأثيره أشد عندما تصاحبه حركة سريعة للرياح.

ثالثاً. الكتل الهوائية :

الكتل الهوائية هي طبقة من الغلاف الغازي تمتاز بالتجانس الأفقي في درجات الحرارة والضغط والرطوبة، وتنشأ في مناطق نشأتها في نطاقات الضغوط العالية بعد أن تكتسب خصائصها المناخية، ثم تتحرك ككتلة إلى مناطق الضغط الواطئ وتنقل خصائصها المناخية إلى المناطق المارة بها.

وتتعرض منطقة الموصل إلى أنماط من الكتل الهوائية مؤثرة في مناخها ومختلفة بين فصلي الشتاء والصيف. ولكن مرورها على منطقة الدراسة أكثر تكراراً وعدداً في فصل الشتاء بسبب المنخفضات الجوية التي يخضع لها مناخ المدينة وما تحويه من جبهات دافئة وباردة، ومن أشهر الكتل الهوائية الهابة في فصل الشتاء:

١. **الكتل الهوائية المرافقة للجبهة الدافئة، وتشمل**:

أ. الكتل الهوائية البحرية المدارية MT التي يكون مصدرها منطقة الخليج العربي.

ب. الكتل الهوائية البرية المدارية CT وتتمخض عنها رياح الخماسين والهبوب والشرجي كلها تتابع في مرورها على مدينة الموصل مع تقدم المنخفض الجوي.

٢. **الكتل الهوائية المرافقة للجبهة الباردة، وأهمها**:

أ. القارية القطبية CP تهب في نهاية المنخفض وتكون باردة وجافة وقد تسبب الصقيع التأفقي.

ب. البحرية القطبية MP تأتي من البحر المتوسط وتسبب تساقطاً من سحب تراكمية وتراكمية مزنية.

الكتل الهوائية الهابة في فصل الصيف :

يخضع العراق في هذا الفصل إلى تأثير الضغط العالي الشبه مداري مما يجعله منطقة لنشأة بعض الكتل الهوائية ولكنه قد يتأثر ببعض الكتل الهوائية أهمها:

١. **الكتلة القارية المدارية** (CT)، التي تهب عليه من الأجزاء الجنوبية والغربية وتتأثر فيها مدينة الموصل وتسمى الكتل الحرارية الواردة من شرق البحر الأحمر. كتل السموم القادمة من شمال الجزيرة العربية وتكون هذه الكتل إضافة إلى جفافها ناقلة

معها عواصف غبارية تكون تكراراتها وتأثيرها على جنوب ووسط العراق أكثر من تأثيرها على مدينة الموصل وهذا لا يعني عدم تأثر مدينة الموصل بها بل يسبب لها نمطاً من الأجواء السديمية بتأثير الغبار العالق في الجو الوارد مع هذه الكتل. وتصل ذروتها في شهر أيار بمقدار ٠,٦ عاصفة.

٢. **كتلة مدارية بحرية** (MT) :

تأتي هذه الكتل من مصدرين هما:

أ. منطقة الخليج العربي ويكون تأثيرها محدوداً على مدينة الموصل لبُعد المسافة ولمحدودية الكتلة.

ب. من جنوب آسيا عندما تتوغل كتل موسمية رطبة من جنوب آسيا وتمر بمنطقة الدراسة وتتجاوزها إلى القطر السوري ثم تنزل في منطقة البحر الأحمر ويكون اتجاهها شمالي جنوبي.

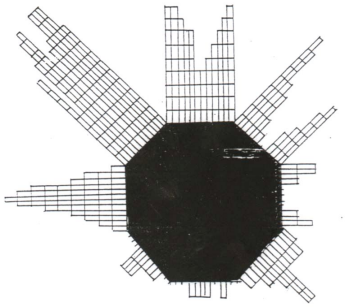
٣. كما يتعرض القطر العراقي إلى كتل هوائية قارية مدارية CT تنشأ على الهضبة الأثيوبية وتعبر البحر الأحمر والمملكة العربية السعودية وتدخل العراق من الجهة الجنوبية، وتختلف خصائصها بين فصلي الصيف والشتاء لأنها تهب على مدار السنة(١٢).

٤. كما يتعرض العراق إلى كتل قارية مدارية CT في هذا الفصل تهب من الهضبة الإيرانية، وتكون كتلة جافة(١٣).

الرياح السائدة :

تتعرض مدينة الموصل شأنها شأن الكثير من مناطق العالم إلى حركة الرياح، والرياح هي الحركة الأفقية للهواء الذي يتحرك تبعاً للتباين في قيم الضغط على سطح الأرض، وتهب على مدينة الموصل رياح ذات اتجاهات مختلفة تبعاً لاختلاف المنظومات الضغطية العالمية أو المحلية. وتختلف في تكراراتها تبعاً لاختلاف نطاقات الضغط المتباينة في آن واحد .

ومن ملاحظة وردة الرياح على مدينة الموصل نجد أن أكثر الرياح استمرارية على مدار السنة هي الرياح الشمالية الغربية، وذلك لأن العراق ومن ضمنه مدينة الموصل يقع بين قطبين متناقضين للضغط الجوي، أحدهما شمالي على هضبة الأناضول يتمثل بالضغط العالي شبه دائمي ونطاق للضغط الواطئ الشبه استوائي الذي يتوطن فوق البحر العربي ومنطقة الخليج العربي، وإن هذا التباين في نطاقي الضغط يجعل الرياح الشمالية الغربية هي الأكثر شيوعاً واستمرارية في مدينة الموصل، وهذا لا يمنع من هبوب رياح من الاتجاهات المختلفة كالجنوبية الشرقية والشمالية الشرقية والغربية وغيرها وكل في نسب أوطأ من نسبة الرياح الشمالية الغربية. وتختلف اتجاهات الرياح على مدينة الموصل خلال أشهر السنة نظراً للتباينات الضغطية الموسمية، وتسيطر الرياح الشرقية على ٤٥% من اتجاهاتها في كانون الثاني، بينما تسيطر الرياح الغربية على ٣٠% والشمالية الغربية على ٣٠% في شهر نيسان، بينما تكون نسبة سيطرة الرياح الشمالية الغربية على ٢٠% والغربية على ٤٠% في شهر تموز بينما تسيطر الرياح الشمالية الغربية على ٣٠% والشرقية على ٣٣% من اتجاهاتها في شهر تشرين الأول[١٤](أنظر الشكل رقم ١).



الشكل رقم (١)

معدل واتجاه الرياح في الموصل طوال العام

التصنيف المناخي لمدينة الموصل :

جرت محاولات عدة عند المترولوجيين لتصنيف مناخات العالم استخدم في ذلك وسائل رياضية كارتوكرافية للتصنيف، ويتم التصنيف من خلال خصائص الحرارة والمطر وبعض المتغيرات المناخية الثانوية، وكان تصنيف كوبن من أكثر التصنيفات شيوعاً وقد أظهر هذا التصنيف إن مدينة الموصل تقع ضمن صنف مناخي انتقالي بين المناخ الصحراوي BW ومناخ البحر المتوسط CSa يطلق عليه المناخ شبه الجاف (أو إقليم الحشائش القصيرة) أو إقليم الاستبس ويرمز له BS فضلاً عن ذلك فإنه يتمتع بمعدل حراري سنوي أكثر من ١٨مْ وإن فترة الجفاف هي فصل الصيف (S) وإن معدل حرارة أشهر الصيف تزيد على ٢٤مْ ويرمز له ```n وبذلك فإن الرمز المناخي لمدنية الموصل هو ```BS hsn ويعني مناخ شبه مداري شبه جاف يمتاز بارتفاع المعدل الحراري السنوي وأمطاره شتوية وإنه يمتاز بفصل صيف مرتفع الحرارة.

المناخات المحلية في مدينة الموصل :

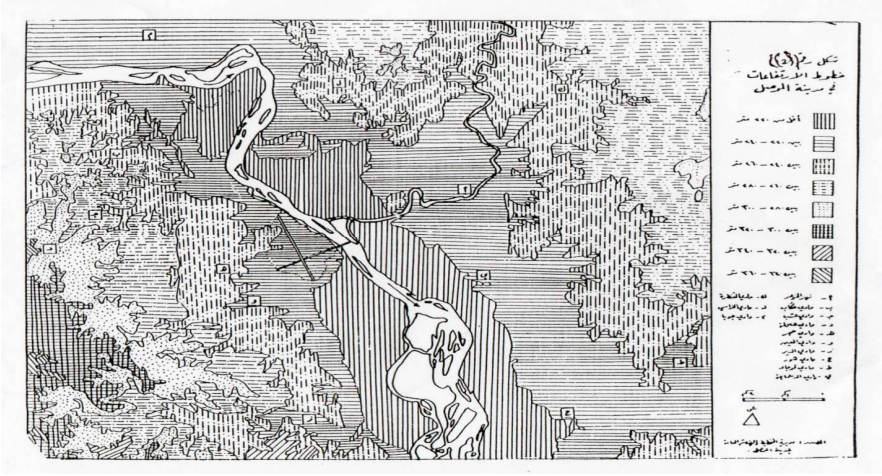
نظراً لاتساع الظاهرة الحضرية في مدينة الموصل وتجاوزها ٢٠٥ كم^{٢} من المساحة واختلاف كثافة السكان وحركة وسائط النقل داخل الحيز الحضري، فضلاً عن مورفولوجيا موضع المدينة الذي يمتاز بالوضع المسطبي المنحدر تدريجياً من الشمال إلى الجنوب، ومن أطراف الحيز الحضري إلى مجرى نهر دجلة (أنظر الشكل رقم ٢)، جميعها ساعدت على خلق مناخات محلية في مدينة الموصل لعل أهمها:

١. الفقاعة الحضرية :

ترتبط الفقاعة الحضرية بتكرار مرور نطاقات الضغط العالي على المدنية، والوضع التضاريسي الذي يوفر الأرضية الملائمة لحدوث الفقاعات الحضرية. فالفقاعة لا تتكون إلا في ظاهرة ارتفاع الضغط، حيث تكون حركة الأهوية هابطة من الأعلى إلى سطح الأرض وقد يواجه سقف الانقلاب الحراري حركة معاكسة لتيارات هوائية صاعدة، خاصة من بؤرة المدينة المركزية تؤدي إلى تحدب سقف الانقلاب بينما يستمر هواء الضغط العالي عند أطراف الحيز الحضري بالهبوط حتى يلامس سطح الأرض.

وإذا كانت المدينة كهضاب مصطبية كما هو الحال في مدينة الموصل، فإن المرتفعات المحيطة بالحيز الحضري تسرع في عملية تكون الفقاعة الحضرية.

إن ظاهرة الفقاعة الحضرية تسهم في سرعة تلوث هواء المدينة نظراً لإيقاف عملية تصريف الهواء الملوث مما يساعد على زيادة تركيزه وبالتالي يسبب بعض الحالات المرضية التي تكون نواتج محسومة من عملية التلوث الهوائي.



الشكل رقم (٢)

مستويات الارتفاع في مدينة الموصل

٢. الجزرات الحرارية :

نظراً لشيوع الوظائف التي تؤديها المدن، فإن هناك بؤراً داخل المركب الحضري تمتاز بأنها مناطق مولدة للحرارة مثل منطقة الأعمال المركزية (CBD) والمناطق الصناعية ومناطق الاحتشاد النقلي، إن هذه البؤر تؤدي إلى سخونة الهواء وصعوده على شكل تيارات تستقر عادة في أسفل التروبوبوز مكونة جزرات حرارية عدسية تؤثر سلباً على الإشعاع الأرضي وبذات الوقت تؤثر على الموجات الإشعاعية الحرارية الواردة من الشمس خاصة ذات الموجات القصيرة، وهذه الظاهرة تسبب تبايناً مناخياً محلياً بين أجزاء المدينة الخالية أجوائها من الجزرات الحرارية، عن تلك التي تستقر تلك الجزرات فوقها.

٣. نسيم المدينة :

بتأثر تباين استعمالات أرض المركز الحضري لاختلاف نوعية المواد المغلفة لها بالمقارنة مع المناطق الريفية المجاورة لها، فإن أرض المركز الحضري تكتسب من الحرارة أضعاف ما تكسبه مناطق الظهير، الأمر الذي يؤدي إلى سخونة الهواء الملامس للأرض في المدينة وارتفاعه على شكل تيارات يقابله اندفاع هواء بارد ورطب من الظهير الإقليمي ليحل محل الهواء المتصاعد، يطلق عليه نسيم المدينة ويؤثر خط الأفق في المدينة وخطط شوارع المدن على خاصية انسيابية الهواء باتجاه مناطق النشاط الحراري، ومدينة الموصل مارست أنماط من الخطط العضوية (الطبيعية) في المدينة القديمة التي تعرقل حركة هذه الرياح، وأنماط من الشوارع الشبكية والشعاعية المنطبعة على الشبكية وهي جميعها تمتاز بسهولة حركة الرياح فيها وتقلل في ذات الوقت فرص التلوث الهوائي للمدينة. وتعد منطقة الغابات في المدينة رئة خضراء تخلق مناخاً محلياً يؤثر عليها وعلى مجاوراتها خاصة وهي تمتد كاسفين إلى قلب المنطقة القديمة بمجاورات الجسم القديم.

٤. الاحتباس الحراري :

نظراً لارتفاع وتيرة التلوث في المدينة بسبب الانقلابات الحرارية المتكررة والفقاعة الحضرية، فإن نسبة ثاني أوكسيد الكاربون ترتفع في أجواء المدينة كناتج عرضي للظاهرات المناخية الآنفة ولارتفاع وتيرة النشاطات السكانية في المدينة وزيادة عدد مسببات التلوث الهوائي كعوادم السيارات.

ولما كان ثاني أوكسيد الكاربون من الغازات الثقيلة نسبياً فإن تركيزه يكون عالياً في الطبقات السفلى من الترويوسفير، ومن مميزاته أنه يسمح بمرور الأشعة الشمسية ذات الموجات القصيرة، ولكنه يمتص الأشعة الأرضية ذات الموجات الطويلة ويعيد إشعاعها باتجاه سطح الأرض، الأمر الذي يرفع وبشكل مستمر حرارة الهواء فوق المدينة ويكون ضرره أكبر في فصل الصيف لأن الحرارة المرتفعة للهواء هي صورة من صور التلوث الهوائي وتترك أثرها الواضح على درجة الراحة المناخية على مستوى المدينة داخل حدودها الإدارية وعلى كافة مساحة الحيز الحضري المستثمر على مستوى المدينة الكبرى.

٥. النافذة الكونية :

تتكون في أجواء بعض المدن نطاقات أو جزرات هوائية وبالتحديد في طبقة الثرويوسفير تمتاز بخصائص فيزياوية تختلف عن مجاوراتها من الغلاف الغازي، وإن هذه الجزرات تسمح بمرور الأشعة الأرضية إلى خارج الغلاف الغازي يطلق عليها النافذة الكونية، وإن الظروف المهيئة لتكوين هذه النوافذ قد تكون متوفرة تساهم في اتساع هذه النوافذ أو في زيادة عددها، وإن مقدارها وأحجامها يترك أثره الإيجابي على أجواء المدينة ويمنع من تكوين ظاهرة الاحتباس الحراري، علماً أن هذه النوافذ لا ترتبط يفصل ما وإنما احتمالية تكوينها وارد على مدار السنة.

٦. الأمطار الحامضية :

يقتصر حدوث الأمطار الحامضية على أجواء المدن الكبرى التي تمتاز بنشاطها الوظيفي الذي يفرز كمية كبيرة من ثاني أوكسيد الكاربون كناتج عرضي عن فعاليات المدينة الصناعية والنقلية والحرائق وغيرها. وعندما تزداد نسبة ثاني أوكسيد الكاربون في الجو يساعد على إذابة الغاز في مياه الأمطار مكوناً حامض الكاربونيك المخفف. لذلك ترتبط ظاهرة الأمطار الحامضية في المدينة بالموسم المطري الذي حددناه في فصل الشتاء والفصلين الانتقاليين.

إن هذا الحامض يمتاز بخاصيته العالية على إذابة صخور الأرض – خاصة الصخور الكلسية – التي تشكل الغالبية العظمى لصخور موضع المدينة ومادة البناء الأساسية فيها. وبتفاعل حامض الكاربونيك المخفف مع الكلس يكون مستحلب مذاب من كاربونات الكالسيوم على جدران وواجهات المباني المبنية بحجر الكلس أو المطلية بمادة الجص. وتترك أثرها في البداية على شكل خطوط إذابة سرعان ما تتعمق وتساعد على سرعة تهرؤ الوحدات الوظيفية.

٧. نسيم الغابة :

بعد ازدياد وتيرة التلوث الهوائي في المدن الكبرى، بدأت فكرة إعادة المناطق الخضراء لها لتحسين مناخها المحلي. وكان المخطط هاورد (E-Howerd) السباق في تصميم المدن الحدائقية في نهاية القرن التاسع عشر، فضلاً عن مخططات لنج للمدن النووية

والحلقية والسداسية[١٥] والمدن الشرائطية لسفن دال Sven Dall وسورياماتا Soria Mata، جميعها محاولات إعادة المدينة إلى بيتها الطبيعية وتخفيض حدة سرطان الكونكريت الذي غزى مدن العالم.

ومدينة الموصل انفتحت على هذا الاستعمال منذ وقت مبكر عندما أنشأت منطقة الغابات في الجانب الأيسر للمدينة، ممتدة على شكل مثلث قاعدته عند فندق نينوى شمالاً ورأسه عند الجسر القديم، وتحدها أحياء الشرطة والثقافة والمهندسين الزراعيين والحكام شرقا، ومتشاطئة مع نهر دجلة من الغرب وبذلك فإن منطقة الغابات تمتد تقريباً من أطراف الحيز الحضري شمالاً إلى بؤرة المدينة المركزية.

إن مناخ الغابة يمتاز بالخصوصية مقارنة بالمناطق المجاورة، فالغابة تقلل من مقدار الواصل من الإشعاع الشمسي إلى أرضيتها، فضلاً عن استهلاكها جزء من تلك الحرارة بتبخير رطوبة الأشجار بعملية النتح، فضلاً عن ان انعكاسها للأشعة الشمسية هو أكثر من انعكاس المنشأة الحضرية الصلدة، كما إن ارتفاع الرطوبة النسبية في محيطها وتقليل شدة الرياح بسبب احتشادها، كلها متغيرات تجعل للغابة مناخاً ملطفاً مقارنةً بالمجاورات، لذلك فإن أي تباين ضغطي بين المدينة والغابة يجعل المدينة خاضعة لتأثير مناخ الغابة.

وعلى الرغم من الاستغلال المستمر لبعض غابات الموصل بالمنشأة السياحية والطرق والجسور والاستعمال السكني لكن المتبقي كافياً لتوفير مناخ معدل عما موجود في باقي أجزاء المدينة مما جعلها منطقة ترويحية معروفة من سكان المدنية والعراق، خاصة في فصل الصيف الحار الجاف والطويل.

فضلاً عما تقدم، فإن هناك جملة مناخات جزئية تفصيلية اصطناعية يخلقها المخطط والمعمار في هيكلية المدينة ووحداتها الوظيفية، وهي في مجموعة ناتجة عن إجراءات ووسائل تزيد من قدرة الساكن الحضري على المواءمة بين المناخ العام وإمكانية توفير قدر من الراحة للساكن الحضري. وتتمثل تلك الإجراءات بأنظمة الشوارع وأشكال البلوكات الوظيفية ومواد البناء المستخدمة ومواد التغليف وعرض الجدران وارتفاع السقوف وبعض الجزيئات الفضائية داخل الوحدة السكنية كالسرداب والرهره والحوش والأواوين، فضلاً عن

بعض التشكيلات المايكروية مثل البادكير والـشناشيل والمـشكاوات والكـوات والحـدائق الصغيرة التي تتوسط الحوش في الوحدة السكنية التقليدية.

الهوامش :

(١) الهيئة العامة للأنواء الجوية، أطلس مناخ العراق ١٩٤١-١٩٧١، بغداد، ١٩٧٨، ص٢٠.

(٢) باسمة علي جواد، القيمة الفعلية للأمطار، تحديد إقليم الحنطة والشعير فـي العـراق، رسـالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٧٨، ص٥٣.

(٣) الهيئة العامة للأنواء الجوية، سجلات غير منشورة.

(٤) سرى بدر حسين علاوي النجماوي، دراسة مناخ محافظة نينوى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الموصل، ٢٠٠١، ص١٩.

(٥) المصدر نفسه، ص١٠.

(٦) سجلات الأنواء الجوية، غير منشورة.

(٧) سرى بدر حسين علاوي النجماوي، مصدر سابق، ص١٤.

(٨) سرى بدر حسين علاوي النجماوي، مصدر سابق، ص١٧. يقصد بنسبة السطوع الشمسي عدد ساعات السطوع الشمسي بالنسبة لعدد ساعات النهار خلال الشهر.

(٩) سجلات الأنواء الجوية، قسم المناخ، غير منشورة.

(١٠) سرى بدر علاوي النجماوي، مصدر سابق، ص٨٨.

(١١) إبراهيم قصاب وآخرون، أطلس العراق التعليمي، جامعة الموصل، ١٩٨٧، ص١٩.

(١٢) باسل إحسان الفشطيني، الكتل الهوائية التي تعترض منطقة بغداد في مواسم الأمطار، مجلـة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٢٤ في ٢٥ نيسان ١٩٩٠، مطبعة العـاني، بغـداد، ص ص١٢٥-١٢٦.

(١٣) صلاح حميد الجنابي، وسعدي علي غالب، جغرافية العراق الإقليمية، دار الكتـب للطباعـة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، ١٩٩٢، ص٨٨.

(١٤) سجلات الأنواء الجوية، قسم المناخ، غير منشورة.

(١٥) صلاح حميد الجنابي، جغرافية الحضر أسس وتطبيقات، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٧، ص ص١١٦-١١٨ .