المادة : المناخ المحلي اعداد

المرحلة الثالثة م.م شيماء سامي عبد الحافظ

عنوان المحاضرة : مناخ المدن

كان للثورة الصناعية التي بدأت في اوربا منذ نهاية القرن الثامن عشر تأثير كبير على الاستقرار البشري ، تجلت بميلهم بالاتجاه نحو السكنى في المدن ،مما ضاعف حجم المدن.

نشوء المناخ الخاص بالمدن :

ان أي تغير في مظهر سطح الارض لابد ان ينعكس على الحالة المناخية السائدة في منطقة التغير ،اذا يتمثل بشكل واضح في المناطق التي اشاد فيها الانسان منشأته المختلفة ، سواء كانت منشآت عمرانية سكنية أم اقتصادية ، حيث أحدثت المدن ضمنها مناخاً اصغرياً متميزاً عن المناطق الريفية المجاورة .

العوامل التي أثرت على نشوء مناخ المدينة :-

1- التغير في الارض الطبيعية التي اقيمت عليها أبنية من الحجارة والاسمنت وشوارع من الاسفلت.
2- ازدياد خشونة السطح المدني وتضرسه لوجود الابنية والمنشآت الاخرى .
3- تدفق الحرارة من المصانع والمنازل ووسائط النقل وتبرز في فصل الشتاء .
4- غنى هواء المدينة بالغبار والدخان والغازات والمركبات الكيميائية ،نتيجة كثرة وسائط النقل ، واستهلاك الوقود في المنازل والمصانع الموجودة في المدينة او عند اطرافها .
5- الاختلاف في بنية وتكوين منطقة المدينة من حيث الامتداد الافقي وحجم البناء واتساع الشوارع.
6- الموقع الطوبغرافي والجغرافي للمدينة اذ كانت على هضبة او سفح جبلي اوحوض او بقرب نهر.

ان تركيب هواء المدن المتميز بشدة تلوثه، والخصائص الاشعاعية –الحرارية لوحدات المدن وخشونة تلك الوحدات جعله مميز عن مناخ الريف .

تركيب أجواء المدن :-

تتكون اجواء المدن من المواد المختلفة (الدقائقية ،والغازية) والسبب هو كون الانسان المستهلك الوحيد لمواد الطاقة (الفحم ،النفط ،الغاز الطبيعي)التي تلوث نواتج احتراقها بيئاتنا ،حيث تدخل مواد الطاقة في ادارة المصانع والمعامل ووسائط النقل وفي الاستخدامات المنزلية ،مثل اكاسيد الكبريت ثنائي اوكسيد الكربون والمركبات الهيدروكربونية والازوت وغيرها ،وان أهم الملوثات الصلبة التي تدخل في اجواء المدن هي جزيئات الدخان والغبار .

ولم يقتصر تلوث أجواء المدن على الدخان والمركبات الكيميائية ،وانما هناك ايضا ما يعرف بالتلوث الحراري المتمثل بالطاقة الحرارية المنطلقة الى الجو من احتراق الوقود في مجال استخداماته المتنوعة وهذا ما يعرف بالبيت الزجاجي فأن المدن تشكل جزرا حرارية واضحة قياسا بما حولها ،هذا وتتعلق طبيعة وكثافة ملوثات هواء المدن بخاصية وكثافة مجال المدينة اذ يكون معدل تركيز الملوثات بين ابنية المدينة أكبر مما فوقها بأكثر من خمسة اضعاف ،لميل الهواء الى الهدوء من جهة ولكثافة حركة المرور في الشوارع من جهة اخرى .

أهم العوامل المؤثرة على درجة تركيز الملوثات في اجواء المدن :

1- أحوال الطقس .
2- الوضع الطوبغرافي لمنطقة المدينة .

فتركز الملوثات في المدن الكبرى في العروض الباردة يتعاظم في الشتاء ليبلغ 2-3 اضعاف مما هو عليه في الصيف ،لكثرة استهلاك الوقود شتاءً من جهة وزيادة حالات الاستقرار الجوي من جهة اخرى ،كما ان تمركز الملوثات في الليل اكبر بكثير مما عليه نهاراً نتيجة استقرار الجو وهدوئه نسبياً في ساعات الليل ،اما اذا كانت المدينة واقعة في حوض تضاريسي او في قاع واد فأنها ستتعرض الى الانقلاب الحراري ،مما يزيد من تركيز الملوثات شتاء وليلا حيث تكثر الانقلابات الحرارية ،كما تتعرض المدن في السهول شتاء للانقلاب الحراري بسبب الاستقرار الجوي .

خصائص مناخ المدينة :-

1- الاشعاع وموازنة الطاقة :يسهم هواء المدينة الملوث في انقاص كمية الاشعة الواردة الى ارضية المدن ،لما لملوثات الهواء من دور في زيادة العاكسية الاشعاعية وامتصاصية نسبة كبيرة من الاشعة الارضية ،أن أي تغير في درجة العاكسية والماصية بجانب خصائص السطح المدني الاشعاعية ،تعدل من قيمة موازنة الطاقة فوق المدن . ويكون اعتراض هواء المدن للاشعاع الشمسي اكثر وضوحا في فصل الشتاء لان الملوثات اسمك واشعة الشمس اكثر ميلا عن الوضع العمودي .وان الاشعاع الشمسي يخضع الى تغيرات كمية ونوعية عند عبوره أجواء المدن باتجاه اسطحها وشوارعها نتيجة انتشارها وامتصاصها بواسطة الجزيئات والذرات العالقة في هواء المدن ،وللانتشار اهمية كبيرة في اضاءة المدن بضوء الشمس في بعض فترات السنة -زيادة نسبة اشعة قصيرة الموجة- التي تقدم افضل اضاءة داخلية للابنية لكنه يشكل انخفاض الرؤية للمدن والحد من تميز الالوان ،لذا يعتمد لون السماء الصحو على حجم مكونات الجو فان الجزيئات تكون اصغر من بعض الاطوال الموجية للضوء، ليحدث انتشارا فقط للموجات الاقصر من الضوء (الازرق والبنفسجي) لتبدو السماء بلون الازرق ، اما اذا كان هواء المدن ملوث فيكون الانتشار والانعكاس بشكل كامل لاطوال الموجات المرئية ممايجعل ظهور سماء المدن بلون الابيض او الازرق الباهت .وان انعكاس الاشعة تتاثر بدرجة عاكسية السطوح والشكل الهندسي لتلك السطوح ،لذا تكون عاكسية مدن العروض المنخفضة أخفض مما هي عليه في العروض الوسطى لاختلاف زاوية ورود الاشعة واختلاف لون الدهان وغير ،ليست كمية الاشعة الواردة هي التي تتناقص فقط في المدن ، وانما ايضا مدة السطوع الشمسي، والسبب في ذلك الدخان الملوث لاجواء المدينة والضباب الذي يكثر في الاماكن الملوثة ،وان كمية الاشعة الواصلة الى مستوى الارض تعتمد على ارتفاع البناء وكثافته ،ففي الشوارع المحاطة بأبنية مرتفعة تعمل سقوف تلك الابنية على احداث تحويل في الاشعة المصطدمة بها، لتتلقى المستويات الاخفض منها الاشعاع المنعكس فقط من سقوف والجدران ، اما في حال الشوارع الواسعة والابنية المنخفضة والساحات والمتنزهات فنخفض من تأثير الاشعاع الشديد بغرس الاشجار .

2- درجة الحرارة:-

ان تزايد درجة الحرارة باتجاه مراكز المناطق العمرانية الكبرى خاصية تميز عموما مناخ كافة المدن الكبرى ،التي تعد بمثابة جزر حرارية التي تتطور خلال ساعات النهار التي تكون اضعف

واقل استمرارا من تلك التي تنتج خلال ساعات الليل التي تكون اقوى وابسط في شكلها بخاصة في الشتاء بسبب الفرق بين معدلات التبريد الريفية والمدنية فخلال غروب الشمس تنفق المناطق الريفية مخزون طاقتها بسرعة بشكل اشعة طويلة الموجة ، في حين تتبرد المدينة ببطء وبمعدل اكثر انتظاما ،ليس سببه فقط الانبعاث الصناعي والمنزلي الكبير للحرارة شتاء وانما لكونه الاضطراب الجوي في الليل اضعف عادة من النهار .

وان أهم العوامل المحددة لحجم الجزيرة الحرارية ودرجة شدتها هي :

1-تزايد خشونة السطح .

2-الخصائص الحرارية للابنية ،والاجزاء المبلطة بالاسفلات .

3-الاختلافات في تدفق الهواء بفعل الابنية وتنظيمها .

4-وارد الطاقة من المصادر الصناعية والمنزلية ووسائط النقل بالاضافة الى الوارد من الاشعاع الشمسي بحيث يتناسب مع عدد السكان .

5-درجة وفرة الملوثات في اجواء المدن .

6-نقص التبخر الناتج من تسارع جريان الماء المترافق مع قاعدة مائية جوفية اخفض.

7-مورفولجية المدينة (شكل المدينة).

ان الخصائص الطبيعية المتباينة للسطوح (اسفلتي ،حجري ،رملي ،عشبي) المعرضة الى الاشعاع تؤدي الى خلق تناقضات في النظام الحراري ، كما وتبدو في كافة المدن فوارق محلية في درجة الحرارة تنبع من كثافة البناء ومدى وجود مساحات خضراء وبرك مياه واتساع الشوارع ودرجة تضرس ارض المدينة .

وترتبط شدة الجزيرة الحرارية بسرعة الرياح والغطاء الغيمي وحجم المدينة ،فيكون الفارق الحراري اكبر مع رياح اضعف وسماء خالية من الغيوم ، ومما تجدر الاشارة اليه ان ظاهرة الجزيرة الحرارية تكون اقل شدة وتطورا في العروض المنخفضة - بين المدارين – وهذا يعود الى الاسباب التالية:

1-سيادة الحرارة المرتفعة في تلك العروض .

2-ان معظم مدن العروض المنخفضة غير صناعية وليست محتشدة بالسيارات لذا فان تلوث الهواء يكون اخفض بكثير مما يتيح لتبدد الاشعاع الارضي باتجاه الفضاء.

3-ان نسبة الاسطح المرصوفة (المبلطة)والمفروشة بالاسفلت اقل في هذه العروض مما يجعل تصريف الامطار اقل وضياع نسبة اكبر من الطاقة الشمسية في عملية التبخر .

4- ان حجم المدن في هذه العروض اصغر من العروض المعتدلة لذا فأن ظاهرة الجزيرة الحرارية تكون اقل تطورا .

ولوجود الجزر الحرارية المدنية عدد من التطبيقات الحيوية والاقتصادية والمتيورولوجية ،فالحرارة تعمل على التبكير في ازهار الاشجار وثمارها واطالة فصل النمو وجذب الطيور المحبة للدفء الى المدينة في العروض المعتدلة والمدينة الواقعة في العروض المنخفضة حيث المناخ الحار اذ تسبب للاحياء اجهادا .اما اقتصاديا فالحرارة تقلل من الحاجة الى التدفئة شتاء مع الطلب على التبريد الصيفي ،والسرعة في التجوية الكيميائية لمواد البناء في المدن.

3- الرطوبة الجوية :-

ان مدن العروض الوسطى تتميز بكون هوائها اجف من هواء الريف في النهار لكنه ارطب في الليل ،وهذا التباين الرطوبي يبدو واضحا في الصيف ،لان التبخر يكون ضعيفا في المدينة وان بخار الماء من مصادر بشرية والركود يعملان متضافرين معا للمحافظة في الوقت نفسه على جو رطب في الخوانق (الشوارع والطرقات) ،غير ان الرطوبة النسبية تكون في اجواء المدينة اخفض مما في اجواء الريف صيفا لان الرطوبة الريفية اعلى مما في المدن بسبب التبخر النتح للريف لكثرة الغطاء النباتي ورطوبة التربة . وينجم عن زيادة الرطوبة في المدن خلال الليل تشكل جزيرة رطوبية مشابهة للجزيرة الحرارية وينتج من تزايد سرعة الرياح اختلافات اقل في الرطوبة بين المدينة والريف ،وفي المناخات الباردة يمكن ان تكون المدينة خلال الشتاء اكثر رطوبة اثناء النهار مما في الريف بسبب تغطية الارض بالثلج او الجليد وكود النبات مما يقلل من تزويد الهواء الريفي ببخار الماء عكس المدينة الاكثر دفئا واكثر تزويدا لهوائها ببخار الماء من مصادر بشرية ممثلة في الاحتراق ، وتأثير المدينة على تشكل الضباب وانتشاره ليس بسيطا اذ ما اخذ من وجهة نظر انخفاض الرؤية تصبح المدينة دائما اكثر ضبابا من الريف 100% شتاء و30% صيفا وتتدنى الرؤية اكثر بالقتراب من مركز المدينة ويعزى هذا الى تأثير الجزيرة الحرارية التي تجعل الملوثات اكثر انتشارا في مركز المدينة مما في ضواحيها ، ووفرت نويات التكاثف الاكبر حجما خارج مركز المدينة فوفرتها تدفع بخار الماءكي يتكاثف على هيئة قطيرات

صغيرة اذ لاتنتج ضبابا كثيفا جدا.وفي العروض المرتفعة فانطلاق بخار الماء الى الهواء عند درجة اقل -30م يؤدي تشكل ضباب من بلورات جليدية لان ضغط بخار الماء المشبع يكون منخفض جدا ويعد احتراق الوقود في المنازل والمصانع والسيارات مسؤلا رئيسيا عن ذلك .ومع وجود الدخان والمركبات الغازية ومع ظروف جوية معينة مثل سيادة ضغط جوي مرتفع وانقلاب سطحي في درجة الحرارة يتشكل ما يسمى (الضبخان) وهو مصطلح مركب من الضباب والدخان .

4-الرياح:-

اولا تؤثر المدينة على الرياح العامة الهابة نحوها تعمل على خفض سرعة الرياح بنسبة 20-30% بسبب خشونة السطح في المدن نتيجة المنشآت العمرانية لكن في الشوارع الموازية لوجهة هبوب الرياح تتزايد سرعة الرياح فيها بشكل ملحوظ ،والطرق الاقل اتساعا فان سرع الرياح تزداد فيها ونتيجة لتزايد سرعة الرياح عند المستويات العليا من البناء فان الضغط يزداد على الجانب المواجه للرياح من البناء ومن هناك يهبط الهواء الى مستوى الارض حيث يسبب اضطرابات مزعجة وعلى الجانب المدابر لوجهة الرياح من منطقة البناء يتولد ضغط منخفض دائم ومع ان سرعة الرياح تكون اخفض الا ان الاضطراب حول زوايا البناء يعطي ارتفاعا في الظروف العاصفة للرياح بسبب تباين الضغط بين الابنية اذا الابنية تغير من اتجاه الرياح مما يخلق دوامات هوائية ،وثانيا دور المدينة كجزيرة حرارية في خلق بعض نظام ريحي محلي متبادل بينها وبين ظهيرها الريفي ،عند ما تكون السماء صافية والضغط مرتفع فان الجزيرة الحرارية ضمن المدينة تكون ظاهرة تماما وهذا يعني وجود تدرج حراري واضح وجهته نحو الاطراف اي ان الريف المجاور للمدينة يكون ابرد مما في وسط المدينة وهذا ينعكس محليا على الضغط اذ يكون ضغط مرتفع خارج المدينة ومنخفض داخل المدينة ،يكون اكثر حدة في ساعات الليل مما يستدعي تحرك الهواء عند السطح من خارج المدينة الى داخلها بشكل نسيم خفيف ،ويتجمع الهواء عند قلب المدينة الاكثر حرارة مما يسبب حركة صاعدة وتنعكس هذه الحركة بشكل دورة فتعطي حركة الهواء فوق المدينة شكلا حجيريا على جانبي مركز المدينة (الجزيرة الحرارية).

5- التساقط :-

تكون الامطار أكثر وفرة فوق مناطق المدن مما فوق الريف المجاور بحدود 5-10% وسطيا في السنة وهذا يرجع الى عدة عوامل تتمثل في الاتي :

أ- نشاط الحركة الحملان للهواء بفعل الجزيرة الحرارية ،لذا تبرز الامطار المحلية في المدن بشكل واضح وتزداد تكرار العواصف الرعدية فوق المدن .

ب- وفرة الاجسام الغريبة في اجواء المدن التي تشكل نويات تكاثف تعمل على تحقيق حدوث التكاثف عند بلوغ الهواء درجة تشبعه (رطوبة نسبية 100%) .

ت- أضافة محلية لبخار الماء من عمليات الاحتراق .

ان التهاطل الحملاني يعزى اليه زيادة الامطار في المدينة يتطلب مصدر بخار ماء، ووفرة نويات التكاثف ،وحركة رفع تحمل تلك المواد الى ارتفاعات كافية كي يصل التبرد الى درجة التكاثف ،الى مستوى تشكل الغيوم ونمو القطرات الى الحجم الكافي لسقوطها الى سطح الارض .

اما سقوط الثلج فأقل تكراراً في المدن ،ومدة بقائه فوق المدن أقل بنسبة 30%،بسبب تأثير الجزيرة الحرارية ، غير ان عدد ايام البرد أكبر فوق المدن .