

مناخ الجبال

إن توزيع اليابس والماء والارتفاع عن سطح البحر من أكثر العوامل أهمية في إحداث التباين المناخي في العروض المتشابهة، فزيادة الارتفاع تؤدي إلى وجود سلسلة من التغيرات الواضحة في قيم العناصر المناخية ، ويلعب عامل التعرض (exposure) دوراً هاماً في تلك التغيرات ، ويمكن القول إنه لا يوجد نموذج جبلي للمناخ ضمن مجموعة المناخات (Af,cs) حسب تصنيف كوبن، هذا وتوجد اختلافات كثيرة جداً في المناخات المحلية ضمن الكتلة الجبلية ، وتتباين الأحوال الجوية بصورة ملحوظة مع الارتفاع والعرض ، وايضاً مع درجة العرض..

إن الوادي المغلق أو الهضبة تختلف مناخياً عن القمم المعرضة ، كما أن المنحدرات المواجهة للرياح تختلف عن المنحدرات الواقعة في ظل الرياح ، والحافات المواجهة للشمس تختلف عن تلك المعاكسة لها.

وكما هو الحال في الجهات القطبية والصحراوية ، فإن دراسة المناطق الجبلية تصادف صعوبة ناجمة عن ندرة الأرصاد المنظمة ، ومع هذا فإن عدد المراصد الجبلية في تزايد، والمعلومات أصبحت تفي لا عطاء صورة عن مناخ الجبال الأوربية، وحتى عن مناخ جبال أمريكا الشمالية.

١. الخصائص العامة للمناخ الجبلي:

١.١. الضغط الجوي في الجبال:

تكون في الارتفاعات المنخفضة تغيرات الضغط اليومية والفصلية أصغر، ووزن الجو يتناقص بسرعة كبيرة مع تزايد الارتفاع، والضغط المنخفض جداً الذي يسود في الجبال العالية والهضاب المرتفعة ما هو إلا انعكاس مباشر لخلخلة الهواء هناك، فعلى ارتفاع ٣٠٠٠م من سطح البحر تكون قيمة الضغط نصف قيمته عند سطح البحر، وغالبية المراكز البشرية توجد تحت هذا المستوى، وعلى الرغم من وجود مراكز استيطان بشري في التبت والانديز البوليفية على ارتفاعات تقارب ما ذكر سابقاً فإن الآثار الفيزيولوجية (الإغماء Faintness والصداع Headache والرعاف Nosebleed والغثيان Nausea والضعف Weakness) الناجم عن الضغط المتناقص استمدت من الملاحظات التي تمت على سكان يعيشون على ارتفاعات تتراوح بين (٣٧٠٠-٤٨٠٠ متر) ، ومرض النوم (الأرق) Sleeplessness يكون عاماً ، والاجهاد Exertion مشكلة شائعة ، كما أن معظم الأمراض الجبلية تلك عرضية سرعان ماتزول بعد أسبوع أو أكثر على الاستيطان في الارتفاعات العالية ، ومعظم الأشخاص يصبحون متأقلمين على الضغط المنخفض.

تتزايد كثافة الاشعاع الشمسي (ضوء الشمس) مع الارتفاع ، حيث الهواء الجاف والنظيف وقليل السحابة في الجبال ، إذ أن الغبار وبخار الماء وجزيئات الغيوم والعناصر الماصة والناثرة والعاكسة في الجو تكون أكثر وفرة في الارتفاعات المنخفضة ، ففي يوم صاف نجد أن ثلاثة أرباع الاشعاع الشمسي يصل الى ارتفاع ١٨٠٠ متر ، والنصف فقط هو الذي يصل الى سطح البحر ، وان الكثافة الكبيرة للاشعاع الشمسي تلفت انتباه كل الأشخاص الذين يرتادون الارتفاعات العالية، فعند قمة مون بلان (Mont Blanc) على ارتفاع ٦٠٠٠ متر تكون كثافة الاشعاع الشمسي أكبر بنحو ٢٦% مما هي عليه في باريس (٦٢ متر)، وفي فترة الانقلاب الصيفي فان كمية ضوء الشمس الواصل الى التبيت تكون أكبر بمرة ونصف المرة من كميتها الساقطة على الأرض المنخفضة المجاورة في الهند ، ليس هذا فقط بل نجد أن الأشعة الشمسية في الارتفاعات العالية غنية بالأشعة ذات الموجات القصيرة (البنفسجية وفوق البنفسجية) حيث وجد أن ٤٠% من الأشعة فوق البنفسجية تتوغل في طبقات الجو حتى (٣٠٠٠ متر) (قمة سون بليك)، وأن ٣١% منها تتوغل حتى (١٦٠٠ متر) (كولم سايجورن Kolm Saigum) وأن ١٦% منها فقط يصل حتى سطح البحر ، ولهذا الأشعة قيمة كبيرة لحياة النبات ، كما أنها تعطي قوة للحيوان والانسان ، وهي من الشدة بحيث تحرق الجلد ، وسرعان ما تتأثر البشرة بهذه الأشعة يساعدها في ذلك الأشعاع من سطح الثلج الأبيض .

٣. درجة حرارة التربة :

نتيجة لكثافة الاشعاع الشمسي الكبير في الارتفاعات العالية ، فان حرارة التربة تكون أعلى من حرارة الهواء ، ذلك أن جفاف الهواء الجبلي ونظافته لايساعد على امتصاص الاشعاع الشمسي وعكسه ، في حين يكون سطح الأرض ذا قدرة امتصاصية مرتفعة للاشعاع والذي يرافقه ارتفاع نسبي في درجة الحرارة أثناء النهار ، وهكذا فان درجة حرارة تربة الجبال تكون مرتفعة بالمقارنة مع درجة الحرارة الهواء ، ولهذا تأثير ملحوظ في النبات الذي ينمو هناك .

٤. درجة حرارة الهواء :

إن الشئ الجوهرى ضمن مجموعة التغيرات المناخية الناجمة عن تزايد الارتفاع هو تناقص درجة حرارة الهواء (نحو ٠.٦ م° لكل ١٠٠ متر) وذلك على الرغم من تزايد كثافة الاشعاع الشمسي ، فكييتو (الاكوادور) التي تقع على ارتفاع يقارب من (٣٠٠٠ م) يكون متوسط الحرارة السنوية فيها (١٣ م°) أخفض بنحو (١٣ م°) عما هو عليه في حوض الامازون المنخفض، وعلى الرغم من قلة كثافة الهواء وضعف قدرته الامتصاصية والانعكاسية ، فإن التمييز ما بين حرارة الأجسام المعرضة للشمس وتلك الواقعة في الظل يكون واضحاً ، ومن أمثلة ذلك بلدة ليه ((Leh)) (٣٥١٥ متر) التي لم تتعد درجة الحرارة فيها في الظل عن ٢١ م° ، في حين سجل مقياس

الحرارة ذو الخزان الأسود ١١٤ م°، وهي درجة أعلى من درجة الغليان على هذا الارتفاع بمقدار ١٤ م°، إن غراديان الحرارة الشاقولي على طول المنحدرات الجبلية يكون أكثر انحداراً في فصل الشتاء من الغراديان الأفقي في الأراضي الواطئة.

ويبرز الغراديان الشاقولي بصورة أكثر وضوحاً في مرتفعات العروض المنخفضة - حيث تسود الأراضي المنخفضة ودرجات الحرارة المرتفعة، ويهرب الإنسان إلى المناطق المرتفعة للنجاء من الحرارة العالية، وهذا ما جعل من تلك المرتفعات مركزاً للاستيطان البشري في أمريكا اللاتينية المدارية (فنزويلا، كولومبيا، بوليفيا)، وأيضاً في أقدام السلاسل المرتفعة في شبه الجزيرة الهندية حيث نجد مدن دارجلينغ سيملا، موري، ونايني تال، على ارتفاعات تتراوح بين ٢٠٠٠-٢٥٠٠ متر)، مركز جذب سكاني من الأرض المنخفضة خلال فصل الحرارة الطويل.

ولما كانت الجبال والهضاب المرتفعة ماهي سوى نوافذ أشعاع أرضية، حيث كثافة الهواء المنخفضة، فأنها تسرع من دخول الأشعاع الشمسي واكتساب الحرارة أثناء النهار ومن فقد السخونة بواسطة الأشعاع الأرضي أثناء الليل، وحصيلة هذا وذاك مدى يومي كبير لدرجات الحرارة، وينجم عن المدى اليومي الكبير لدرجة الحرارة في الأراضي المدارية المرتفعة، خاصاً في التيراهايلادا، عدد كبير جداً من الليالي المتجمدة والتي يتبعها ذوبان جليدي أثناء النهار، مع ما لهذا التكرار من تأثيرات كبيرة في عمليات التجوية وتشكل التربة وصفات النبات.

وتجعل درجات الحرارة المنخفضة الجبال المدارية متمتعة بربيع دائم، أذ نرى أن متوسط درجة الحرارة السنوية في كيتو نحو (١٣ م°) وهذا ما يشبه متوسط حرارة شهر أيار في ماديسون، ومع أن الترمومتر يشير إلى حرارة أخفض في الجبال المدارية منها في الأراضي الواطئة المجاورة، فإن الفرق الحراري ما بين الأشهر الحارة والباردة يكون أيضاً أخفض، فالفرق ما بين حرارة الأشهر الحارة والباردة لا يزيد عن ٠.٥ م° (عند مدينة كيتو وهو أقل مما هو عليه في حوض الامازون (على خط العرض نفسه)، وعلى الرغم من أن معدل الحرارة السنوي في مدينة مكسيكو (٢٢٠٠ م°) أقل بنحو (١٠ م°) عما هو عليه في فيراكروز على الساحل، فإن المدى الحراري السنوي يبدو متطابقاً (٦.٦ م°، ٧ م°).

وهذا ما يتوافق مع القاعدة العامة من أن المدى السنوي يتزايد مع درجة العرض، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الارتفاع له تأثير في المدى السنوي شبيه بتأثير البحار. ويتميز منحنى الحرارة السنوي بتأخر النهايتين الصغيرى والعظمى، وكون الخريف أعلى حرارة من الربيع، بجانب كون الفرق السنوي صغيراً على القمم والسفوح وكبيراً في قيعان الوديان.

وكما تؤدي قمم الجبال المحدبة الى تلطيف الحرارة ، فكذلك تؤدي قيعان الوديان المقعرة الى نظرفها ، فهواء الوادي يسخن نهرا من اتجاهات ثلاثة ، من اتصاله بقاع الوادي ثم من اتصاله بجانبه ، كما أن الوادي يبرد ليلا بالاشعاع من هذه الجوانب الثلاثة، وفي الليل ينحدر الهواء ، الذي برده الاشعاع الى أسفل الوادي حيث يستقر في التجاويف ، ويحل محله على السفوح هواء أسخن، وعلى هذا قد يكون الهواء الراكذ في الحوضات ، اذا كان الجو هادئا ، أبرد بدرجات كثيرة من الأعلى بمئات الأمتر ، وأقل درجات الحرارة توجد في مثل هذه الظروف ، فادنى رقم سجل في الولايات المتحدة وهو (٥٣.٨م) كان في مدينة ميلز بولاية مونتانا (٧٠٠ م) التي تقع في حوض عميقة في السهول العظمى ، في حين أنه على قمة جبل بيك (bic) (٢٣٠٠م) لم تسجل درجة حرارة أقل من (-٤٠م) ، وفي حوض كلاكنفورت (ارتفاع ٤٤٠ م) سجلت درجة حرارة مقدارها (-١٦.٢م) في حين كانت درجة الحرارة في أوبرجيفل (٢٠٤٠ م) (-٤.٥ م) وذلك في اليوم نفسه من شهر كانون الأول عام ١٨٧٩ ، وفي ٢١ كانون الأول من العام نفسه بلغت درجة الحرارة (٣.٢م) عند بوي دي دوم (١٤٦٥ م) ، ولكنها انخفضت الى (-١٣.٧م) في كليرمونت فيران (٤٠٣ م) ، ولما كانت قيعان الأودية حارة بالنهار وباردة بالليل لذا فإن المدى اليومي بها كبير، وليست الأحواض أكثر بردا في الليل ولكنها أكثر ضبابا.

❖ المناطق الحرارية في المرتفعات المدارية:

ينجم عن غرايان الحرارة الشديدة في المناطق الجبلية وجود عدة مناطق مناخية سواء في العروض المدارية أو المتوسطة ، ففي الأجزاء الجبلية من أمريكا اللاتينية المدارية يميز أربع مناطق هي كالآتي:-

١. منطقة تيرا كاليانتي Tierra caliente (أرض حارة) ، وتمتد هذه المنطقة من مستوى سطح البحر حتى ارتفاع (٦٠٠-٩٠٠م) ، ومتوسط الحرارة السنوي فيها بين (٢٤م- ٢٨.٣م) ، وكمية المطر عالية ، وعليه فإن الغطاء النباتي يكون غزيرا مؤلفا من أشجار وحشائش طويلة، ومن المحاصيل الزراعية نجد المطاط والموز والكاكاو.

٢. منطقة تيرا تيمبلادا Tierra Templada (أرض معتدلة) :- وتلي هذه المنطقة المنطقة السابقة في الارتفاع حيث تمتد على ارتفاع (١٨٠٠-٢٠٠٠م) (متوسط الحرارة السنوي (١٨.٣-٢٤م) . وضمن هذه المنطقة المناخية نجد تنوعا كبيرا في المحاصيل كالبن والذرة والشاي والقطن والأرز .

٣. منطقة تيرا فريا Tierra Fria (أرض باردة) :- وترقد فوق منطقة التيمبلادا وذلك حتى ارتفاع (٣٠٠٠-٣٥٠٠م) (ومتوسط درجة حرارة سنوي (١٨.٣-١٢.٢م) وتسود في هذه المنطقة محاصيل العروض المعتدلة كالقمح والشعير والبطاطا والتفاح، وأيضا نجد أن الصناعات الرعوية متطورة.