الشمس وحرارة الارض

(١)

دلت التجارب على ان انواع النبات العليا لا تعيش حيث الحرارة على درجة واحدة سواء كانت هذه الدرجة واطئة الى حدّ الصفر بمقياس سنتغراد او عالية الى حدّ الدرجة الخمسين بهِ . بل ان معظم النباتات التي تستعمل طعاماً للناس تعيش وتزكو حيث الحرارة تتراوح بين هذين الطرفين . فالقمح والذرة يزرعان حيث متوسط الحرارة السنوي بين ٤ درجات و٣٠ درجة بمقياس سنتغراد . والشعير بين ٢ تحت الصفر و٣٠ . والرز بين ١٠ و٣٠ . والبطاطس بين ٢ و٢٥

على انهُ بالرغم من هذه الحدود لم يضطر الانسان في عصر التاريخ اي منذ نحو خمسة آلاف سنة الى المهاجرة من اقليم الى اقليم بسبب تقلبات الهواء ولا ثمة ما يدل على ان نباتات الطعام غيرت اقاليمها في تلك المدة بل ان ما جرى من هذا القبيل انما جرى في العصور التي قبل التاريخ. ولكن ما يحدث من تغير الهواء في بلد ما في خمسة آلاف سنة وما يعقبهُ من المهاجرة لا يكونان ظاهرين الى حدّ يشعر بهِ كثيراً

ولا ادلّ على بطء تقلب الهواء مما قالهُ شوف الدغركي وهو من كبار علماء النبات والظواهر الجوية . قال : ان البلح ينضج حيث متوسط الحرارة السنوي ٢٠ س على القليل . والكرم لا يزكو حيث يزيد متوسط الحرارة السنوي على ٢٢ س . ولكن النخل والكرم كانا يزكوان في فلسطين في عهد الاسرائيليين الاول ولا يزالان يزرعان فيها حتى الآن . وعندنا ما يدل على ان متوسط المطر السنوي في فلسطين لم يتغير في خلال الفي سنة مرت . انتهى

معلوم ان حرارة الارض تتوقف على نتيجة قوتين — الاولى ما يرد الينا من اشعة الشمس المنظورة وغير المنظورة . والثانية ما يشع عن الارض من اشعتها (اي الحرارة التي تشع منها) . وهذه الاشعة الاخيرة لا ترى بالعين وانما يشعر بها وتقاس بمقاييس الحرارة . وهي لا تختلف في جوهرها وطبيعتها عن نور الشمس والاختلاف الوحيد هو في سعة الامواج . فقطر موجة النور ٠٫٠٠٠٤ من المليمتر الى ٠٫٠٠٠٨ اما قطر الموجة من اشعة الارض فيبلغ ٠٫٠٠٤ المليمتر الى ٠٫٠٥٠ منهُ فقط . وكلما سخن سطح الارض ازداد اشعاع هذه الامواج

الواسعة منهُ فاذا بلغت حرارة سطحها درجة معلومة ساوى الصادر منها الوارد اليها . وهذا الوارد يأتيها كلهُ تقريباً من الشمس

وتعترض لاشعة الشمس والارض عوارض تؤخر سيرها في جوّ الارض . فبخار الماء والغبار واكسيد الكربون الثاني ودقائق الهواء تتلو هذه كلها تعترض لاشعة الشمس وتؤخر سيرها فيضيع منها في الفضاء ٤٠ في المئة ويبقى ٦٠ . ومن هذه ١٢ في المئة (او الخمس) يمتصها بخار الماء الموجود في الهواء فتتوزع الحرارة فيهِ من علوّ خمسة اميال او اكثر الى مساواة سطح البحر ٢٤و٠ في المئة (او الخمسان) تمتصها الغيوم بين ارتفاع ميل وميلين فلا يصل الارض نصفها من اشعة الشمس سوى نحو خمسها . اما اشعة الارض فتلقى عقبات اعظم من هذه العقبات . فان نحو نصفها تمتصهُ الغيوم وثلاثة ارباع الباقي يمتصهُ بخار الماء وغاز الحامض الكربونيك اللذان في الهواء فلا يكاد يفلت من اشعة الارض الى عرض الفضاء سوى نحو العشر او الشمن . فمنزلة هواء الارض منها والحالة هذه منزلة الزجاج الذي يوضع حول بعض النباتات لحفظ حرارتها ووقايتها من البرد . ولولاهُ لكان متوسط حرارة سطح الارض أقلّ مما هو الآن بنحو ٣٠ درجة بميزان سنتغراد او ٥٤ بميزان فارنهيت ولكان الفرق كثيراً بين حرارة النهار والليل

ويؤخذ من تجارب جربها لورد روس والاستاذ لنغلي وغيرهما انهُ في خلال خسوف القمر الذي لا يجاوز بضع ساعات تهبط حرارة سطحهِ من درجة عالية قد تقرب من درجة الغليان الى ما تحت الصفر بكثير وما ذلك الاّ لخلوّهِ من الهواء . وهذا يدلنا على عظم قيمة هواء الارض في تعديل حرارتها فان معظم الفرق بين حرارة النهار والليل حتى في الصحارى قلما يزيد على ٢٠ درجة س . وغنيٌّ عن البيان انهُ لولا الغيوم وما في الهواء من بخار الماء واكسيد الكربون الثاني لاستحالت الحياة على الارض لشدة البرد . فان الغيوم والبخار واكسيد الكربون تعوق اشعاع الحرارة من سطح الارض واقلاتها الى الفضاء فتحفظ في الارض والحرارة قوام الحياة . اما الاكسجين والنتروجين فلا يؤثران الاّ القليل في منع الاشعاع وانما يوزعان الوارد على الارض من اشعة الشمس في جوّها وهذا هو سبب اشراق الجوّ نهاراً وزرقة لونهِ

ومنذ سنين نشر الاستاذ هان النمسوي بياناً بتغير متوسط الحرارة اليومي

في تسعين محطة موزعة على سطح الارض . ويستفاد من هذا البيان ان اقليم اميركا وكندا اكثر تغيراً من كل اقليم واسع مثله ما عدا بلاد روسيا في اسيا . وبالرغم من ان الغيوم وغيرها مما تقدم ذكره تمنع ٨٠ في المئة من الحرارة الواردة الى الارض ان تصل اليها و٩٠ في المئة من الحرارة الصادرة منها ان تفلت الى الفضاء فان متوسط حرارة الهواء قرب سطح الارض قلما يختلف من يوم الى يوم اكثر من ١ في المئة في معظم انحائها

والمشاهد ان انقطاع اشعاع الشمس ليلاً لا يفضي الى هبوط درجة الحرارة على سطح الارض الى الصفر وذلك لان انقطاعها لا يدوم مدة طويلة فلا يشعُّ من حرارة الارض الاَّ القليل في هذه المدة . ثم ان الماء واليابسة مختلفان من حيث التأثر بالحرارة واشعاعها . فاذا كانت حرارة سطح البحر فوق درجة ٤ س وجعلت الحرارة تهبط فان الماء الذي على السطح يتقلص بالبرد فيكثف ويهبط ويحل محلهُ ماء من تحته اسخن منهُ . وهذا يحدث على عمق عشرة امتار على القليل . ثم ان مقدار ما يتحملهُ الماء من الحرارة اعظم مما تتحملهُ اليابسة ولذلك فمقدار معين من الماء يشعُّ من الحرارة نحو خمسة اضعاف ما يشعهُ مثل ثقلهِ من الصخر اذا كانا على درجة واحدة من الحرارة ثم هبطت حرارتهما بالتساوي . والغالب ان يكون جوّ البحر اكثر سحاباً ورطوبة من جوّ اليابسة . فلهذه الاسباب كانت تغيرات الحرارة اليومية والسنوية فوق البحر صغيرة جداً بالنسبة الى ما هي فوق البر

اما اليابسة وخصوصاً الصحارى فان مقدار الحرارة الذي فيها يكون اقلّ بكثير منهُ في البحر واذا برد سطح اليابسة بالاشعاع لا يأخذ غيرهُ محلهُ كما في البحر . واليابسة موصل رديء للحرارة حتى لا تكاد تجد فرقاً في حرارتها بين النهار والليل تحت عمق ٥٠ سنتمتراً . فلذلك تجد حرارة اليابسة ليلاً مساوية لحرارة الهواء فوقها الاَّ اذا كان ذلك السطح كثير الرطوبة والماء حينئذٍ يكون كأنهُ سطح البحر . وهذا يعلل الفرق العظيم بين هواء البحر والبر وطقسهما . فان حرارة هواء البحر اقلّ تغيراً نهاراً وليلاً صيفاً وشتاء من حرارة هواء البر كما هي في الجزائر والسواحل البحرية

وسيكون مدار البحث في المقالة التالية على طبيعة الشمس ومقدار ما تشعُّ من الحرارة الى الارض والفضاء