

## الشمس وحرارة الارض

(١)

دلت التجارب على ان انواع النبات العليا لا تعيش حيث الحرارة على درجة واحدة سواء كانت هذه الدرجة واطئة الى حد الصفر بمقياس سنتفرايد او عالية الى حد الدرجة الحمين يو . بل ان معظم النباتات التي تستعمل طعاماً للناس تعيش وتزكو حيث الحرارة تتراوح بين هذين الطرفين . فانصح والذرة يزدهان حيث متوسط الحرارة السنوي بين ٤ درجات و ٣٠ درجة بمقياس سنتفرايد . والشعير بين ٢ تحت الصفر و ٣٠ . والرز بين ١٠ و ٣٠ . والبطاطس بين ٢ و ٢٥ . على انه بالرغم من هذه الحدود لم يضطر الانسان في عصر التاريخ اي منذ نحو خمسة آلاف سنة الى الهجرة من اقليم الى اقليم بسبب تقلبات الهواء ولائحة ما يدل على ان نباتات الطعام غيرت اقاليمها في تلك المدة بل ان ما جرى من هذا التسهيل انما جرى في العصور التي قبل التاريخ . ولكن ما يحدث من تغير الهواء في بلد ما في خمسة آلاف سنة وما يعقبه من الهجرة لا يكونان ظاهرين الى حد يشعر به كثيراً ولا ادل على بطء قلب الهواء مما قاله شوف الدرركي وهو من كبار علماء النبات والظواهر الجوية . قال : ان البلع ينتج 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 يزدهان فيها حتى الآن . وعندنا ما يدل على ان متوسط المطر السنوي في فلسطين لم يتغير في خلال التي سنة مرت . انتهى

معلوم ان حرارة الارض تتوقف على نتيجة قوتين — الاولى ما يرد اليها من اشعة الشمس المنظورة وغير المنظورة والثانية ما يصعد 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 ٠٠٠٠٠٤ من المليمتر الى ٠٠٠٠٠٨ اما قطر الموجة من اشعة الارض فيبلغ ٠٠٠٠٠٤ المليمتر الى ٠٠٠٥٠ منه فقط . وكما سخن سطح الارض ازداد اشعاع هذه الامواج

الواسعة منه فاذا بلغت حرارة سطحها درجة معلومة ساوى الصادر منها الوارد اليها . وهذا الوارد يأتيها كمنه تقريباً من الشمس .  
 وتعرض لاشعة الشمس والارض عوارض تؤخر سيرها في جو الارض .  
 فيبخار الماء والقيار واكسيد الكربون الثاني ودقائق الهواء تسو - هذه كلها تعرض 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 فيه من علو خمسة اميال او أكثر الى مساواة سطح البحر ٢٤٠ في المئة ( او الخمان ) تمتصها النجوم بين ارتفاع ميل وميلين فلا يصل الارض نفسها من اشعة الشمس سوى نحو خمسها . اما اشعة الارض فتلقى عقبات اعظم من هذه العقبات . فان نحو نصفها تمتصه النجوم وثلاثة ارباع الباقي يمتص بخار الماء وغاز الحامض الكربونيك اللذان في الهواء فلا يكاد يفلت من اشعة الارض الى عرض الفضاء سوى نحو العشر او الثمن . فنزلة هواء الارض منها والحالة هذه منزلة الزجاج الذي يوضع حول بعض النباتات لحفظ حرارتها ووقايتها من البرد . ولولا ذلك لكان متوسط حرارة سطح الارض أقل مما هو الآن بنحو ٣٠ درجة بميزان سنتفرد او ٥٤ بميزان فارنهایت ولكان الفرق كثيراً بين حرارة النهار والليل ويؤخذ من تجارب جربها لورد روس والاستاذ لنغلي وغيرها انه في خلال خسوف القمر الذي لا يجاوز بضعة ساعات تهبط حرارة سطحه من درجة عالية قد تقرب من درجة الغليان الى ما تحت الصفر بكثير وما ذلك الا خلوصه 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 . وغني عن البيان انه لولا النجوم وما في الهواء من بخار الماء واكسيد الكربون الثاني لاستحالت الحياة على الارض لشدة البرد . فان النجوم والبخار واكسيد الكربون تعوق اشعاع الحرارة من سطح الارض واقلائها الى الفضاء فتحتفظ في الارض والحرارة قوام الحياة . اما الأكسجين والنيتروجين فلا يؤثران الا القليل في منع الاشعاع وانما يوزعان الوارد على الارض من اشعة الشمس في جوها وهذا هو سبب اشراق الجو نهاراً وزرقة لونه

ومنذ سنين نشر الاستاذ هان النموي بياناً بتغير متوسط الحرارة اليومي

في تسعين محطة موزعة على سطح الارض . ويستفاد من هذا البيان ان اقليم اميركا وكندا اكثر تغيرواً من كل اقليم واسع مثله ما عدا بلاد روسيا في اسيا . وبالرغم من ان الفيوم وغيرها بما تقدم ذكره تنبع 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 انحاءها

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 يسع من حرارة الارض الا القليل في هذه المدة . ثم ان الماء واليابسة مختلفان من حيث التأثير بالحرارة واشعاعها . فاذا كانت حرارة سطح البحر فوق درجة ٤ س وجعلت الحرارة تهبط فان الماء الذي على السطح يتقلص بالبرد فيكثف ويهبط ويحل محله مالا من تحته اسخن منه . وهذا يحدث على عمق عشرة امتار على القليل . ثم ان مقدار ما يتحملة الماء من الحرارة اعظم مما تتحملة اليابسة ولذلك فمقدار معين من الماء يسع من الحرارة نحو خمسة اضعاف ما يسعه مثل ثقله من الصخر اذا كانا على درجة واحدة من الحرارة ثم هبطت حرارتهما بالتساوي . والغالب ان يكون جو البحر اكثر سخاباً ورطوبة من جو اليابسة . فلهذه الاسباب كانت تغيرات الحرارة اليومية والسوية فوق البحر صغيرة جداً بالنسبة الى ما هي فوق البر اما اليابسة وخصوصاً الصحارى فان مقدار الحرارة الذي فيها يكون اقل بكثير منه في البحر واذا برد سطح اليابسة بالاشعاع لا يأخذ غيره محله كما في البحر . ويايابة موصل ردي للحرارة حتى لا تكاد تجد فرقاً في حرارتها بين النهار والليل تحت عمق ٥٠ سنتمراً . فلذلك تجد حرارة اليابسة ليلاً مساوية لحرارة الهواء فوقها الا ان كان ذلك السطح كثير الرطوبة والماء حينئذ يكون كأنه سطح البحر . وهذا يعمل الفرق العظيم بين هواء البحر والبر وطقسهما . فان حرارة هواء البحر اقل تغيرواً 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 تسع من الحرارة الى الارض والفضاء