

المقتطف

الجزء الثاني من المجلد السادس والتعين

٢٣ ذي الحجة سنة ١٣٥٨

١ إبريل سنة ١٩٤٠

تأثير الشمس

في أحوال الحياة على الارضه وشوره الناس

أدلة كلف الشمس

أشد حر الصيف الماضي وقرص برد هذا الشتاء وتواتر انباء التكاثر الطبيعية من ذلازل وهزات وأمواج وفيضانات طاعية وعواصف تلجبية وجد ثورق أنثوف . قبل لذلك صلة ما يلوغ كلف الشمس . ذروة نشاطها في الصيف الماضي واقتران تأثير ثلاثة من الجارات الكبرى هي المريخ والمشتري وزحل اذ اقتربت الى الارض في منطقة واحدة من الفضاء .

إن دراسة تأثير الشمس في احوال الناس وشؤونهم على سطح الارض تفتح باباً دائماً واسعاً للعلماء الفلك والظنقات الارضية والاشعاع الكهرومغناطيسي . ذلك انه اذا صرفنا النظر عن التقلب البسيط المرتب في مقدار اشعاع الشمس وفقاً للفصول وجدنا تقلباً في احوال الشمس نفسها قد يكون له تأثير كبير في احوال الارض وشؤون المعاش عليها

ولنا شك لحظاً في ان قراءة المقتطف يدلون ان الكلف الشمسية تبدو وتختفي او بالحري يشتد نشاطها ويضعف في فترات طولها على المعدل احدى عشرة سنة وربع سنة . ومهما يكن من تأثير هذه الظواهرات اثناءها في كثرة الشمس ومهما يختلف الرأي الآن في الباعث عليها فليس ثمة ريب في ان الرصد لاحظوا على طول لندى ان اشتداد نشاط الكلف الشمسية

بضجه ظهور اعاصير في جوها تصغر في جنبها اشد الاماسير في جو الارض . وهذه الاعاصير في جو الشمس قوامها زوايج عذبة الغف كاله تور على جانبي خط الاستواء في كنف الشمس اي فوهة ونحو فتور غيوم كبيرة من غاز الايدروجين وبخار الكلبيوم وغيرها من العناصر دوراماً عذبة في اتجاه عقارب الساعة او في اتجاه مخالف لها وتصحبها تيارات شديدة في جو الشمس . وتبغض الحرارة في مراكز هذه المناطق العاصفة المضطربة انخفاضاً كبيراً للاقلال من لمان سطح الشمس في هذه البقع فتبدو وكأنها كنف ثوب وجه الحساء البهي فترت بالكف Sunspots منذ ما اخترع المرقب في القرن السابع عشر . بل أن كنا من هذا القيل بلغت من اتساع المدى مبلغاً مكن الرصد من رؤيتها بالعين المجردة وتدوين ذكرها في سجلات ارسادم . والغالب أنهم تمكنوا من رؤيتها عند اشروق أو اشروب لأن جو الارض يحجب حينئذ ظاهرة الاشعة التي تؤذي العين اذا هي نظرت نظراً مباشراً الى وجه الشمس المنألق وقد رصدت الشمس رسداً منتظماً مدى ثلاثة قرون تبيّن الرصد كثرة ظهور الكف وقتله وسجونه في ارسادم نحو عشرين دورة من دوراتها . وبلغ اشتداد ظهورها قبل الصيف الماضي في السنة ١٩٢٨ - ١٩٢٩ والمرجح ان اول يوليو من سنة ١٩٢٨ كان التاريخ المتوسط لظهورها . وفي خريف ١٩٢٩ هبط عدد الكف على سطح الشمس وقابله هبوط كذلك بل انبار في اسواق العالم المالية . ومضت الكف في طريق النفا والضعف الى شهر سبتمبر من سنة ١٩٣٣ ثم شرعت تزداد عدداً واتساعاً ونشاطاً حتى بلغت ذروتها من الكثرة والنشاط في صيف السنة الماضية

ان رصد الكف الشمية اياماً متوالية يسفر عن انها تهرق من الشمس وفي هذا دليل على ان الشمس تدور على محورها . ودراسة هذا البور تشير الى ان محور الشمس مائل سبع درجات على سطح مدار الارض . فبين شهري يونيو وديسمبر تكون الارض في سطح خط الشمس الاستوائي ولكن الطرف الشمالي من محور الشمس يكون في شهر سبتمبر مائلاً نحو سبع درجات صوب الارض . فالكف التي تكون الى الشمال من خط الشمس الاستوائي حينئذ وعلى سبع درجات فوهة تكون حينئذ هي الارض في سطح واحد . وبعد سنة اشهر تبدل الحال اذ يكون الطرف الجنوبي من محور الشمس مائلاً سبع درجات نحو الارض وكذلك تكون الكف الواقعة جنوب خط الاستواء الشمسي على سبع درجات منه هي والارض في سطح واحد . وهذا البيان العلمي ذو صلة وثيقة بتأثير الكف في الارض لأن هناك ما يجعل الغناء على القول بان دقائق مكهربة تنطلق من الشمس عند ما تنشط فيها الكف فتصيب الارض اذا كانت واقعة حيث سهل إحابتها بها . وتدل الارصاد كذلك على ان غضة معينة على خط الشمس

الاستوائي تدور دورة كاملة حول الشمس بالقياس الى الارض في ٢٧ يوماً وثلاثة اعشار اليوم. ولكن المناطق التي الى الشمال من خط الشمس الاستوائي او الى الجنوب منه ابطأ دوراناً من المناطق الاستوائية حتى اذا اقتربنا من القطبين رأينا المناطق حولها لا تتم دورتها هذه إلا في خمسة وثلاثين يوماً

ويستدل بهذه الحقائق على ان سطح الشمس قوامه جوٌّ غازيٌ مضيٌّ . فالاختلاف في سرعة دوران اجزاء مختلفة من سطحها يفضي الى «حير» او «سحب» المناطق النازية البليطة المدوران وراء المناطق السريعة المدوران . وهذا يفضي بدوره الى حدوث اعاصير وزواج في المناطق التي تظهر فيها الكفت الشمسية

تعد قليلاً الى تاريخ العصور الماضية لتفريء ما عراه الناس الى الكلاب الشمسية فتجد انهم لم يعرفوا مصيبة من المصائب التي تنزل بالناس الا وأسندوها في وقت ما الى الكفت الجفاف والزواج واحوال الجوع حتى الأزمات الاقتصادية عزيت بأسلوب من الاساليب الى هذه الظواهر الشمسية . ولنا علم حتى الآن على وجه التحقيق ان هناك صلة موثقة قائمة على الدليل العلمي بين الكفت واحوال الحياة الطبيعية والاجتماعية على سطح الارض . ولكننا نعلم اولاً ان اشدّ العلماء محافظةً وبدأ عن التهور يقررون ان التعبير الخفي الحادث في حقل الارض المغنطيسي يساير خطورة خطورة دورة الكلاب الشمسية . وثانياً ان مسجلة العلماء من ارضاد النشاط المغنطيسي في الارض مدى فترتين من الزمان دليل ناهض على صحة هذا القول . ولكن العلماء لم يتمكنوا حتى مستهل هذا القرن من التوؤد الى سر هذه الصلة ، او على الاقل الى اقامة هذا التام قليلاً عن هذا السر

في سنة ١٩٠٨ اذاع الدكتور هايل George E. Hale رأيه في طبيعة الاضطرابات المتصلة بظهور الكفت على سطح الشمس وذلك بمد بحث مستفيض بأجهزة جديدة استقبلها وجعل اساسها المطاف (Spectroscope) (١) واقراء العلماء على هذا الرأي المؤيد بالادلة العلمية الناطقة . فلما ثبت ان الغازات الشمسية الحامية تدور حول مراكز الكفت بسرعة عظيمة أضخ انه اذا كانت تلك الغازات مؤينة (ionized) او مشحونة شحنت كهربائية ، فيجب ان يكون هناك تيارات من الكهرباء متطرفة حول الزواج تولد في انفلاتها ودورانها حقولاً مغنطيسية قوية في داخل كل كفت من الكفت . وقام الدليل على صحة هذا الرأي عند ما درست امواج الضوء الصادرة من سيوار الكفت فوجدت اطوالها متقلبة . وذلك استناداً الى بحث زيمان Zeeman الذي اثبت في سنة ١٨٩٦ بتجاربه في العمل الطيفي تأثير الحقل المغنطيسي في امواج الضوء

(١) راجع « آفاق العلم الحديث » صفحة (٤١-٣٧)

وجزءها هائل في دراسة امواج الضوء المنطلقة من الشمس من جوار الكلف ثبت له ان هذه الكلف هي في الواقع مراكز حنول مغناطيسية قوية تفوق قوة الحقل المغناطيسي الارضي اضعافاً كثيرة . وكذلك اتيج للعلماء الارض ان يترعوا من الشمس اولاً السر الاول لنصبة القاعة بين نشاط الكلف الشمسية واضطراب الحقل المغناطيسي الأرضي . وكشف السر الثاني على الارض عند ما توغل العلماء في دراسة اسرار الاتصال اللاسلكي . ففي العهد الاول من المحاطبات اللاسلكية كان الرأي ان الامواج الكهربائية تسير في خطوط مستقيمة قلتقاطها على ابعاد شاسعة أمرٌ متذو لان تجذب الارض يحملها على الانطلاق في الفضاء في خطوط عماسة لدائرة الكرة الارضية . وكان الظن ان التقاطها على بعد شاسع يقتضي بناء ابراج عالية ورفع الاسلاك الهوائية في الفضاء الى ارتفاع عظيم حتى تلتقط هذه الامواج المنطلقة في الفضاء . ولكن سر كوني أثبت انه في الوسع النقاط اشارة لاسلكية مطلقة من انكلترا على الساحل الاميركي وأبد المجرّيون الآخرون هذه المشاهد فتحم على علماء الطبيعة الكهربائية ان يتفجوا وأبهم الاول فتقدم الاستاذ الاميركي كذلي Reedy برأي جديد جريء لتفسير امواج اللاسلكية حول سطح الارض الكروية وقوام رأيه ان طبقات الجو العليا مكمربة او مؤينة بوقوع اشعاع الشمس عليها فيجعلها طبقة عاكسة للامواج الكهربائية فاذا بلغت هذه الامواج ردها الى سطح الارض ، وكذلك تمتضي الاشعة اللاسلكية تنذب بين سطح الارض والطبقات الجوية المكمربة العاكسة لها حتى تدور حول الارض سائرة بسرعة الضوء لان مكبول أثبت ان الضوء اشعاع كهربيسي كذلك . وتوصل العالم الانكليزي هيبيد Elavisto الى الرأي قدي على حدة واذا عبيد اذاعة كنبلي ولذلك ترف هذه الطبقة الآن باسم طبقة كنبلي هيبيد

تأثيرها في جو الارض

فما ارتقت وسائل المحاطبات اللاسلكية وتعددت المحطات المذمبة استقامت في يد العلماء اداة للبحث في طبقات الجو العليا وكمرتها . وعني فريق من العلماء بهذه الباحث تذكر منهم يكار وابتن وستسون فلما بلغت دورة الكلف الشمسية ذروتها في سنة ١٩٢٨ — ١٩٢٩ كانت النتائج الكمية Elavisto التي اسفرت عنها هذه الباحث قد اثبتت اثباتاً لا ريب فيه ان كمرية طبقات الجو العليا تتأثر بزيادة نشاط جو الشمس ارضه البادين في زيادة الكلف وتقلتها . فاذا جمنا بين ما عرفة الباحثون عن الخواص المغناطيسية في الكلف والخواص الكهربائية في طبقات الجو العالية عرفنا كيف تنفق الاضطرابات المغناطيسية في الارض مع الاضطرابات في كتة الشمس ويؤج من تحت العلماء التدقيق ان مغناطيسية الارض نتيجة عاملين احدهما كونها

منطياً كبيراً قطباه القطب المنطيسي الشمالي (وهو يبعد نحو ١٤٠٠ ميل الى الجنوب من القطب الشمالي الجغرافي) والقطب المنطيسي الجنوبي وثانيهما الخواص المنطيسية في الدنار المكرب الذي يحيط بالارض وجوها

فإذا فرضنا ان الكهربيات او دقائق اخرى مشحونة شحنت كهربائية تنطلق من سطح الشمس، فيجب ان تتجمع في جوار الكلف الشمسية عند اشتداد فعلها متأثرة بذلك الحقل المنطيسي الذي تنشئه الكلفة نفسها. فإذا كانت الكلف قريبة من الخط الوهمي الواصل بين الشمس والارض، كان تأثير هذه الكلف في اضطراب المنطيسية الارضية على اشد. والبحث في الارصاد القديمة يؤيد هذا الرأي. فالباحث موندرا Maunder سجل ارساد منطيسية الارض وتقلبها بين سنة ١٨٧٠ و ١٩٠٣ وقد ظهر من المقابلة بين التقلب المنطيسي والكلف الشمسية انه كلما ظهرت كلفة كبيرة قرب خط الشمس الاستوائي كان التقلب المنطيسي على اشد. والوقت المتقضي بين ظهور الكلف قرب خط الاستواء وحدوث التقلب المنطيسي نحو ثلاثين ساعة وعند ما يحدث التقلب المنطيسي الشديد يشتد ظهور الاضواء القطبية الباهرة. والواقع ان الباحث انرويجي ستورمر Störmer بين ان في الوسع تفسير الاضواء القطبية بدخول كيات كبيرة غير طافية من الدقائق المكهربة جو الارض تتحرف بفعل المنطيسية الارضية وتجمع قرب القطب الشمالي فيزداد تأين جو الارض هناك فيحدث التأين

وفعلماً أحدث اضاءة من هذا القليل بتجربة اجراها في المختبر الطبيعي

ويذهب فريق من الباحثين الى ان سبب الزيادة في تأين جو الارض يرتد الى الاشعة التي فوق البنفسجية التي يرغمون انها تزداد زيادة كبيرة وفقاً لزيادة نشاط الشمس ولكن الدكتور ستورمر احد اعضاء معهد البحث الجغرافي بجامعة هارفرد لا يؤيد هذا الرأي

ولا يجتن على هواة اللاسلكي ان النقاط الاشارات اللاسلكية تضطرب احياناً فيمرى اضطرابها الى اضطراب حالة الجو. فإذا ثبت ان بين النقاط الامواج اللاسلكية والكلف صلة — وهذا كبير الاحتمال اذا لم نقل انه ثبت قطعاً — وإذا اتبع لنا ان ثبت ان بين حالة الجو والراديو صلة فمن المحتمل ان نجد باباً جديداً للبحث يمكننا من الاجابة عن السؤال التالي « هل هناك صلة بين كلف الشمس واحوال الطقس »

وفي هذا الموضوع زرنند الى مباحث كلايتون H. H. Clayton الذي وجد ادلة كثيرة على ان تقلب الضغط الجوي البارومتري - وهو من اهم العناصر في تقرير احوال الطقس - يتفق وتقلب النشاط في الشمس. ففي السنوات التي تكون الكلف على اكثرها يكون الضغط الجوي في المنطقة الاستوائية (بين درجة ٣٠ شمالاً ودرجة ٣٠ جنوباً) اقل من لساناد. ولكنه اي الضغط

البارومتري يكون أكثر من المعتاد في المناطق الواقعة بين خطي العرض ٣٠ و ٦٥ الى شمال خط الاستواء وجنوبيه. واثبت أوت Albot بأجهزة دقيقة كل المدته ان مقدار الحرارة الواصلة الى الارض من اشمس تقل في السنوات التي تكثر فيها الكلف ويزداد عندما تقل

تأثير الذهب

ولل فصل التالي في هذا البحث من أكثر النصول استيقاناً للناظر. ذلك ان الدكتور دوغلاس الاستاذ بجامعة اربزونا الاميركية قضى حياته في دراسة الحلفات العادية في قطوع جذوع الاشجار. ولا يخفى ان كل حلقة منها تمثل مدى نمو الشجرة في خلال سنة واحدة. فوجد دوغلاس ان هذه الحلفات غير متساوية في ضخامتها فصنع جدولاً لها وقابل بينها وبين الجداول التي دونت للظواهر الجوية في شتى المراحل. فوجد بعد درس الوف من الاشجار بهذه الطريقة ان سنوات الجفاف وانظر في الجانب الجنوبي الغربي من الولايات المتحدة الاميركية تتوالى وفقاً لدورة الكلف الشبيهة. فكأن تلك الاشجار العائبة في أميركا كانت صفة من صفات الطبيعة، دونت فيها دورة الكلف نيل ان يشبث المرقب وتسجل الارصاد

وكانت الموافقة بين ضخامة الحلفات ورتبها من ناحية وكثرة الكلف وقتها من ناحية اخرى تامة من عصرنا الى اواخر القرن السابع عشر. ولكن التوافق زال في السنين السابفة لذلك مدى قرن تقريباً اي ان توالي الحلفات واختلاف ضخامتها لم يوافق موافقة تامة دقيقة ما هو معروف عن دورة الكلف الشبيهة. قال دوغلاس الى الشك في نظريته. ولكن في سنة ١٩٢٢ كتب اليه الاستاذ موندري بأنه كذب مدونات فلكية ثبت منها ان الكلف كانت تليقة جداً في الفترة الواقعة بين ١٦٤٥ و ١٧١٥ فعاد دوغلاس الى تطبيق نظريته على حلفات الاشجار فوجدها عززت بكشف موندري هذا

وإذا كانت الاشجار سجلات لما يطرأ على الشمس من تقلب أو لا يجوز ان يكون غيرها من الاحياء على الارض كذلك فقد ثبت ان حيوانات الفراء تكثر وتقل وفقاً لخصب نشاط الشمس ونوعه. وقد تكون كثرة حيوانات الفراء او قلتها نتيجة لنشاط في صيدها او لنشاط وانكس اشعاعات النابوية المدى تدل على ان ما يدور من صلة بين حيوانات الفراء ونشاط الشمس يدعو الى التفكير

وما هو جدير الناية استكشاف تأثير الاشعاع الشمسي وما يطرأ عليه من تقلب في النباتات وعن طريق النبات في سلوك الانسان. ففي المهد السنوي بوشطن وفي معهد مايو برنتسبر مينسوتا وفي معهد بوليس طمسون للنبات في يونكرز نيويورك اجريت تجارب متعددة ثبت فيها

ان تعريض بزور الحس لضوء الشمس قبل بذرها لازم لاتأشها. ومنها انه في الوسع اسراع افصاح
 الفصاح تعريضه وقتاً اصافياً للاشعة التي فوق البنفسجي فيكني ذلك اللون الاحمر الجذاب . ومنها
 ان نبات الطالم يدوي ويموت اذا عرض للاشعة التي فوق البنفسجي المولدة في مصباح الزئبق
 والكوارتز . اما تأثير الاشعة التي فوق البنفسجي في منع الكساح فأشهر من ان يعرف
 اقلا يجوز ان تكون هناك صلة بين نوع ضوء الشمس (اي الامواج التي يتألف منها) وما
 يتولد في النبات من فيتامين D المقاوم للكساح ؟ فالجربة تدلنا على ان بعض النباتات التي لا تحتوي
 على خواص مقاومة للكساح (اي الحالة من فيتامين D) تندو فمالة في مقاومتها (اي يتولد
 هذا الفيتامين فيها) اذا هي عرضت للاشعة التي فوق البنفسجي . ولكن الكرومب لا يستجيب
 هذه الاستجابة عند تعريضه لهذه الاشعة . وانما يقال ان الاشعة التي فوق البنفسجي تؤثر هذا
 التأثير في اثبات بوجدها . ولكنها ليست فمنة مطلقة لان تعريض بعض النباتات لها مدة
 أطول مما يجب قد يقضي الى اذائها وتلفها

وعلى هذا ألا يجوز ان تؤثر الاشعة التي فوق البنفسجي في ضوء الشمس (والتجربة قد
 اثبتت ان قدرها يتقلب وفقاً لنشاط الكلف الشمسية) في طبيعة المحصولات وخواصها ؟
 ثم ان الجانب المرئي من الطيف الشمسي والجانب القريب من اللون البنفسجي هما اشد
 أمواج ضوء الشمس تأثيراً في التركيب الضوئي (Photosynthesis) وعلى ذلك فقد يكون تغير
 قليل في ضوء الشمس الواصل الى الارض لاحداث تأثير كبير في مقادير الفيتامينات المتولدة في
 شتى الخضراوات . ونغني عن البيان ما للنباتات من تأثير في الصحة والمرض . وليس بالمعتمد ان
 تأثير الغدد الصم التي تؤثر في صحتها وزاجنا بالفيتامينات التي تتناولها ونوع الاشعة التي تعرض
 لها . ولعلنا نجد يوماً ما ان نسبة الناس ، بين مرح وقام تتقلب وفقاً لتقلب عوامل البيئة
 التي نعيش فيها وهي عوامل تتأثر بدورها بتقلب نشاط الشمس . فإذا صح هذا فنقول جيفون
 Jevon بأن ما يشاهد في شؤون الناس الاقتصادية من دورة تكاد تكون رتيبة بتأثر في آخر
 الامر بحالة الشمس ليس وهماً ولا قولاً عراً . فمتى كانت الكلف على اشد نشاطها في سنة ١٩٢٨
 و١٩٢٩ اصب العالم بعبء الازمة الاقتصادية العالية وعندما كالت على اضعفها في سنة ١٩٣٢
 و١٩٣٣ بدأ الناس يتقلبون عليها . فهل هذا مجرد اتفاق ! وهل بلوغ الكلف اشد نشاطها
 في السنة الماضية تأثير في ضعف الاعصاب ونشوب الحرب ؟

ومن غريب ما يروى في هذا الصدد ان الاساذ دسور Dessauer في جامعة فرانكفورت
 وجد ان المرضى الذين يتعرضون للدقائق المكهربة الموجية يشعرون بالثوب والدوار والصداع . فلما
 أزيلت الدقائق المكهربة الموجية من الهواء الذي يتفسونه وتعرضوا لدقائق المكهربة السالبة

زاد الصداع وحل محله شعور الاثراج والنشاط. وحربت تجارب في ضغط الدم وتأثيرها بحالة الهواء من حيث وجود الدقائق الموجية او الدقائق السالبة فيه او تهوى احدى الطائفتين على الاخرى فظهر ان وجود الاولى يزيد ضغط الدم فينشأ عن ذلك ارتجاج عام وان وجود الثانية يخفف ضغط الدم ويحدث شعور الراحة والنظاينة. بل هناك — على ماروي — ما هو أعجب مما تقدم. ذلك ان استنشاق مغادر من الدقائق المكهربة السالبة مدى اسابيع افضى الى تحسين الحال في ثمانين في المائة من اصابت ضغط الدم

وقد كشف الباحثون في معهد كارنيجي بوشنطن ان الهواء بخفوي على ايونات كبيرة واخرى صغيرة وان الكبيرة تكثر بعد الثروب والصغيرة قبل الشروق. ولعل هذا الفرق بين الليل والنهار اهم من الفرق في درجة البرد والرطوبة بينهما. بل لعلنا نجد في هذا الفرق تفسيراً لتأثيرها الفسيولوجي في جسم الانسان

مهمسة المفاتيح العلمية

جميع هذه التكهات والأقوال متاحة للباحث ولكن ليس كل ما يقال في الموضوع من قبل التكمين. ذلك ان أبحاث العلمي اسفر عن نتائج تلخصها في ما يلي: — (اولاً) انا اطم ان الكلف اعاصير زربية غنية في جو الشمس تولد مجالات كهربائية قوية (ثانياً) يشهد نشاط الكلف ويضف في دورات رتيبة مدى احداها نحو احدى عشرة سنة وان هذه الحقيقة اثبتت بدراسة ارساد الكلف مدى ثلاثة فرون (ثالثاً) ان القلب المنطيسي في كرة الارض يوافق اشتداد الكلف وضفها. وهذه الحقيقة ستخرجنا من ارساد دقيقة جداً (رابعاً) تدل الارصاد على ان الاضواء الفضية تكثر وتكون اسي مما تكون عادة عندما تبلغ دورة الكلف ذروتها وان هذه الاضواء سبها تقاربات كهربائية في طبقات الجو العليا ناشئة عن دقائق مكهربة تطلقها الشمس (خامساً) ان انتقال انواع الموجات ملامسكية يتأثر بعدد الكلف (سادساً) ان نظرية انتقال الامواج اللاسلكية تعضي وجود طبقة مؤينة في اعالي جو الارض وان تأيئها يحدثه على الغالب تأثير الاشعة التي فوق البنفسجي في ضوء الشمس ويمرزه انطلاق دقائق مكهربة من الشمس عندما تحدث الكلف وكثيراً. فالتأثير الراديوي بالكلف دليل على اتصال هذه الدقائق المكهربة (سابعاً) اثبتت باحث المعهد القومي ومرصد جبل ولسن ان مقدار ضوء الشمس ونسبة الامواج التي يتألف منها يختاب قوة وضفاً وقد تخفف الكلف وقوتها. (ثامناً) اثبتت نظرية دوغلاس ان لدورة الكلف تأثيراً جويئياً في الاشجار. وبعد ذلك مجيء دور الاستنتاج من حيث تأثير ضوء الشمس (وتتلخيراً قدرأ ونوعاً) في النباتات وما لهذا من تأثير غير مباشر في الصحة والمرض والمزاج