هل للنبات احساس نابض ؟

مسألة علمية خطيرة

بين بوز العالم الهندي وبرسن العالم الاميركي

الاستاذ السر جاغادس بوز الهندي مدير معهد البحث العلمي المنسوب اليه في كلكتا من اشهر علماء العصر واكثرهم اختراعاً للانظار لانهُ استنتج بالامتحان ان في النباتات اعصاباً تتأثر بالمؤثرات كاعصاب الحيوان . فقد وجد مثلاً ان السنط الحساس يشعر بالكهربائية ولو كانت عشر ما يلزم لشعور الانسان بها . وتختلف سرعة شعوره باختلاف الاحوال فاذا برد قلَّ تأثرهُ واذا اصابتهُ مادة مخدرة انقطع تأثرهُ الى ان يزول المخدّر فيعود كما كان . وعندهُ ان هذا يدلُّ على ان الشعور عصبي لا ميكانيكي . وقد تمكن من تحقيق ذلك بواسطة الآلة الدقيقة التي استنبطها للبحث في حركات النبات . فقد وجد بها ان المدة التي تنقضي بين وقوع المؤثر على هذا النبات والشعور به لا تزيد على جزء من ثلثمائة جزء من الثانية ولكن هذه المدة تطول اذا تعب النبات من توالي المؤثرات . ثم اذا تكرَّر وقوع المؤثرات يطل تأثيرهُ بها ولكنهُ يستردُّ قوتهُ اذا استراح نصف ساعة . وتختلف سرعة التأثر حسب كون النصن دقيقاً او غليظاً فالدقيق اسرع تأثراً من الغليظ . وقد تبلغ سرعة الحركة في الدقيق اربعين سنتمتراً في الثانية من الزمان فهي اشدُّ منهُ في الحيوانات الدنيا . ووجد ايضاً ان السنط الحساس يتأثر بالمجرى الكهربائي ولو كانت قوتهُ عشر القوة الكافية لشعور الانسان به . وانهُ يتأثر من اعلى الى اسفل كما يتأثر من اسفل الى اعلى اي سواء فعل المؤثر في طرف الورقة او عند متصلها بغصنها . وان هذا التأثر او الشعور طبيعي لا ميكانيكي فالبرد يضعفهُ او يبطلهُ والمخدرات توقف فعلهُ والسموم تبطلهُ تماماً . وعليه ففي السنط الحساس اعصاب مثل اعصاب الحيوان . وقد عرف الاستاذ بوز محل هذه الاعصاب وفروعها بالكهربائية وباستعمال الاصباغ ووجد ان كل عصب منها مؤلف من خلايا انبوبية طويلة تصل بينها اغشية كما في اعصاب الحيوانات . ووجد في زند كل ورقة اربعة اعصاب تتصل بزنيدات الوريقات المتنظمة على جانبي الورقة . ولكل عصب من هذه الاعصاب الاربعة فعل خاص به في تحريك الورقة اما الى فوق او الى تحت او الى اليمين او الى اليسار

ولد السر جاغادس بشتمر بوزفي ٣٠ نوفمبر سنة ١٨٥٨ وبعد ما تخرج من كلية سانت زافيه بكلكتا التحق بكلية كريست في جامعة كمبردج ففاز بشهادة الامتياز الطبيعا سنة ١٨٨٤ وعين سنة ١٨٨٥ استاذاً للطبيعيات في كلية الرآسة بكلكتا واشتغل اولا بالمباحث الطبيعية كانعكاس الامواج الكهربائية وانكسارها واستقطابها ثم انتقل الى البحث في تأثر الجماد والنبات بانواع مختلفة من الهيجات سواء كانت كهربائية او ميكانيكية فادى به ذلك الى مباحثه البديعة في اعصاب النبات وهو اول هندي فاز بلقب « عضو الجمعية الملكية بلندن » ونال لقب « سر » سنة ١٩١٧

وقد اثارت بعض آرائه المتطرفة هذه وما هو من قبيلها جدالاً بين العلماء قالت فيه السيتفك اميركان «انهُ لايكتفي بان يذهب الى ان في النبات نبضاً من قبيل نبض القلب بل يعدو ذلك الى قوله بانهُ يرى دلائل الحياة في المعادن وغيرها من المواد غير العضوية . هذه الآراء الخيالية نالت رواجاً عظيماً على يد الصحافة الاميركية فوصلت الى جمهور كبير ولكننا لا نعرف عالماً اميركيًّا واحداً من علماء النبات المتازين يؤيدها مع انها فازت ببعض التأييد في انجلترا واقل من ذلك في بلدان اوربا » ونشرت المجلة المذكورة مباحث عالم اميركي يدعى الاستاذ برسن Persson اخذ تجارب بوز واتقن وسائلها وادواتها واعادها مراراً وخلص منها الى نتيجة تختلف عن آراء بوز كل الاختلاف والى القارىء خلاصتها على لسان الاستاذ المذكور : —

السر جاغادس بوز عالم هندي مشهور تعلم في جامعة كمبردج بانكلترا وانشأ معهد بوز بكلكتا والف كتباً عديدة وصف فيها مباحثهُ في اسرار حياة النبات وهي المباحث التي نال من اجلها لقب « سر » والقاباً علمية اخرى . هذا العالم يذهب في كتابه الاخير[1] الى ان للنباتات دورة كدورتنا الدموية ويؤيد مذهبهُ بصور كثيرة تبين ان في اصناف كثيرة من النباتات والازهار نبضاً كنبض القلب البشري

هذا اكتشاف خطير . ولكن كاتب هذه السطور يجب ان يعلن انهُ ، مع احترامه للسر جاغادس بوز ، وفق الى اكتشاف اكثر غرابة واشد خطراً فقد تمكن مراراً من ان يحصل على نبض شبيه بنبض القلب البشري انتظاماً في قيلة مغموسة بعصارة الكرنب ! واصرح ان الدلائل التي أُخذت على انها دلائل نبض قلبي لم يكن سببها الا عدم الدقة في وسائل الامتحان وادواته . فلما احترست من الوقوع في الخطإ لم احصل على شيء من الدلائل المذكورة . واذا سئلت ان الخص رأيي في هذا الموضوع قلت ان السر جاغادس بوز وجد في النبات نبضاً قليلاً لانهُ كان يودُّ ان يجدهُ فيها

(١) Plant Autographs and their Revelations

ان موقفي ازاء العالم الهندي الممتاز موقف احترام واعجاب . اني اجلُّ ما بذلهُ من الجهد العظيم في اثناء ثلاثين سنة ليكشف الستار عن كثير من مجاهل الحياة النباتية. ولكني ارى انهُ في النتائج التي وصل اليها في كتابهِ الاخير لم يكبح جماح هواه بضابط من عقله

فلقد اثبت هذا العالم بتجاربهِ المتعددة — كما قدمنا في طليعة هذا المقال — ان في النبات اعصاباً تتأثر بالمؤثرات ويختلف تأثرها باختلاف الاحوال من برد وحرّ وتفعل بفعل المخدرات والسموم وهلمَّ جرًّا . كل هذه الحقائق الجديدة التي اضافها الى ما نعرفهُ عن حياة النبات ، رغماً عن شيء من الحماسة الشعرية يمتزج أحياناً بكتاباتهِ العلمية ، لها قيمة كبيرة وقد احرزت للكاشف عنها مقاماً ممتازاً بين العلماء

اما في كتابهِ الاخير « اسماء النباتات يخطها وما تنبيء عنهُ » فيصف السر بوز «درة مباحثهِ» على ما يصفها احد النقاد الانكليز وهو «ان عصير النباتات يُدفع في عروقها بجهاز ميكانيكي يشبهُ في اصولهِ جهاز الدورة الدموية في الجسم البشري» . ويأتي بعد ذلك على كثير من تجاربهِ التي تؤيد في رأيهِ هذا الزعم ويدعمها بصور بيانية تمثل في خطوط مكسترغ التغير المنتظم في قوة مجرى كهربائي دقيق متصل بنبات من النباتات

لا سبيل الى انكار الشبه الكبير بين هذه الصور التي تبين النبض في النبات والصور الكهربائية التي تبين نبض القلب . ولكن هل التشابهُ سطحيٌّ فقط او هو اعمق من ذلك واصولهُ في الحالتين متشابهة أيضاً ؟ هذا ما اردت معرفتهُ فجربت طائفة من التجارب في معمل عمونت كلنز من اعمال ولاية مشيغن للاهتداء الى الجواب عن هذا السؤال الخطير

***

يصف العالم الهندي في كتابهِ الادوات العلمية الدقيقة التي استعملها في تجاربهِ . واحدى هذه الادوات مسبار كهربائي مؤلف من سلك معدني دقيق محدّد الرأس متصل بعدّاد كهربائي . فكان يغرز هذا المسبار في النبات مقدار قطر شعرة حتى يمرّ على الطبقة الحساسة في انسجة النباتات . وبواسطة هذا المسبار وهذا الغرز المتدرج حصل على آثار مجرى كهربائي متزنة دلّت على وجود نبض قلبي او ما يقابلهُ في الازهار والنباتات التي جرّبت تجاربهُ فيها . ثم جعل يحقن هذه النباتات بمقادير صغيرة جدًّا من السموم كالستركنين مثلاً فوجد ان الستركنين زاد النبض قوة فلما زاد مقدار الجرعة وقف النبض تماماً

اما وقد لخصت رأي العالم الهندي وطريقتهُ في تجاربهِ فلاصف للقارئ كيف انتقل موضوع بحثهِ بي وكيف حُملت على اعادة تجاربهِ . ذلك انهُ بهتني في عملي طائفة من

الامراض تنشأ عن سموم في الجسم تولدها بعض أنواع المكروبات ، واقوم مع مساعدي بتجارب كثيرة نجريها في الارانب والجرذان وخنازير الهند لندرس فعل هذه السموم في أجسامها ولنحاول الكشف عن دواء لها فاتصلت بي مباحث السر جاغادس بوز الاخيرة فلمحت حالاً امكان استعمال طريقته لتجربة فعل السموم في النباتات على نحو ما كنا نجرب فعلها في الحيوانات فعزمت مع مساعدي الدكتور ولرد بنت والمستر ولتركريج أن نعيد التجارب التي استنبطت في معهد بوز بكلكتا لكي نتعلم من ذلك وسائلها واساليبها

فصنعنا اولاً المسبار الكهربائي الذي وصفهُ السر جاغادس بوز في كتابه وكان هذا المسبار مؤلفاً من انبوب شعري مستطيل الرأس محدّدهُ وفيه ادخلنا سلكاً من البلاتين قطرهُ جزء من ٢٥٠ جزءاً من البوصة وجعلنا كل السلك الا رأسهُ معزولاً بالانبوب الزجاجي الذي يحيط به . ثم وصلنا هذا المسبار بآلة دقيقة تستطيع ان تقيس حركة هذا المسبار مهما دقّت ولو بلغت جزءاً من ٢٥٠٠ جزء من البوصة . وقد عنينا كلّ العناية حتى نمنع كلّ اتصال كهربائي الا بين رأس المسبار ونسيج النبات

ثم جئنا بمقياس للكهربائية (غلفانومتر) واقمناهُ على قاعدة ضخمة من الطوب واقمناها هي بدورها على ثمانية اركان من اللستك لنمنع اهتزاز المقياس وارتجاجهُ . ثم وضعنا امام المقياس آلة فوتغرافية تستطيع ان تصوّر على فلم كلّ انحراف في ابرة المقياس

فلما تمّ بناء الادوات اللازمة للتجربة اجتمعت لدينا وسيلة علمية دقيقة نستطيع ان نصوّر بها كل نبض يظهر في النباتات اذا كان تحت نبض ما . ذلك ان نبضاً كهربائيًّا منتظماً في النبات لا بدَّ ان يحرّك رأس المسبار حركة منتظمة فتسري الكهربائية في السلك الى المقياس الكهربائي فتحرف ابرتهُ الى اليمين او الى اليسار حسب قوة الكهربائية وضعفها وانحرافها هذا يصوّر فوتغرافيًّا على فلم . فاذا لم يكن في النبات نبض منتظم لم تتحرف ابرة المقياس الكهربائي وظهر الخط على الفلم مستقيماً ولكن اذا وجد في النبات قوة تؤثر في مقدار القوة الكهربائية التي في المقياس انحرفت الابرة وظهر الخط على الفلم مكسراً كأنهُ خط الحرارة لمريض بالحمى التيفوئيدية

وقد ذكر السر جاغادس بوز اسماء النباتات التي جرّب تجاربهُ فيها فاذا هي من الفصيلة الصليبية التي تضم الكرنب واللفت والقرنبيط والجرجير فاخترنا اللفت وجربنا اكثر تجاربنا به لان لورقته زغداً وجربنا ايضاً تجارب في نباتات اخرى استعملها الدكتور بوز في تجاربه وذكرها في كتابه فوصلنا فيها كلها الى النتيجة عينها

بدأنا التجارب وغايتنا منها تدوين آثار النبض التي وصفها الدكتور بوز كما تشاهد في جذوع النبات ناتجة عن حركة عصارتها وقياس التغيرات التي تحدث في هذا النبض اذا عولجت الجذوع بانواع مختلفة من المخدرات

ولثقتنا العظيمة بمباحث العالم الهندي كنا ننتظر ان نرى نتائجها مكررة في معملنا . ولكن مع كل الدقة والعناية التي توخيناها في وسائل التجارب وادواتها على ما هي موصوفة في كتاب السر بوز عجزنا عن الحصول على شيء من قبيل نبض منتظم في السجة النباتات الحية . واعدنا التجارب مراراً متوخين في الادوات المستعملة درجة من الدقة تفوق دقة الادوات التي استعملها السر بوز ولكن من غير ان نحصل على شبه دليل على وجود نبض صحيح . جربنا التجارب في اوراق مفصولة عن نباتات حية وفي اوراق لا تزال متصلة بنباتات نامية في اصص . كذلك جربناها في المعمل وفي الهواء الطلق ليلاً ونهاراً وفي احوال مختلفة من الحر والبرد والنور والظل . وفي النهاية رأينا الواجب يقضي علينا ان نذيع نتائج مباحثنا على الجمهور

ثم اورد الاستاذ تفاصيل هذه التجارب مما لا مجال للتبسط فيه في هذا المقام ولكن نتيجتها كانت انهُ كلما اتقنت وسائل العمل ومنعت الاسباب التي تهزُّ الادوات المستعملة وترجهـا اقتربت الخطوط المرسومة على الفلم الفوتغرافي من ان تكون خطوطاً هندسية مستقيمة اي انهُ لم يكن في النباتات المتحنة تغيُّر ما يعرف بابرة المقياس الكهربائي حتى يظهر اثر انحرافها خطًّا منكسراً . ومن هذا يستنتج ان ما في خطوط السر بوز من التكسر سببهُ اهتزاز الآلة المستعملة اهتزازاً خارجيًّا ناجماً عن عدم ضبط التجربة ضبطاً علميًّا دقيقاً

ثم اراد الاستاذ برسن ان يضبط النتائج التي وصل اليها فاخذ فتيلة مصباح عادي وغمسها في وعاء ممتلىء بعصارة ورق الكرنب وهي في خواصها وقواها مماثلة للعصارة التي تجري في عروق النبات . ووصل الفتيلة بالمسبار والعدّاد الكهربائيين فاحدثت حركة العصارة في اثناء امتصاص الفتيلة لها انحرافاً منتظماً كل الانتظام تقريباً في ابرة العدّاد الكهربائي فرُسم هذا الانحراف على الفلم خطًّا منكسراً انكساراً منتظماً يشبهُ من وجوه كثيرة « الكارديوغرام » اي الرسم البياني لنبض القلب . فبهذا الحال لو عنى قسم المباحث الفنية بوزارة الزراعة باعادة هذه التجارب واتحافنا بنتائجها

—٥٠٥—