المشرق

عجائب الخلايا في النبات والحيوان

لحضرة الاب اسكندر طوران اليسوعي

اذا عرضتَ على عدسةِ المجهر صفيحةً رقيقة من مركّب نباتيّ او قشرةً دقيقة من لحم حيوان رأيت في نسيجهما العدد العديد من حبوب قائمة متلاصقة متراصّة تبدو لعينك على اشكال شتى. ولو شئتَ لامكنك ان ترى تلك الحبوب في بعض الظروف حيّةً تقوم باعمال حيويّة. فتلك الحُبَيبات هي الخلايا

وقد ادّت الاختبارات المتوالية التي باشرها الطبيعيّون في تراكيب النبات والحيوان الى ان يحكموا في كون الوالد النباتيّة والحيوانيّة دون استثناء مركّبة من الخلايا وان الخليّة هي العامل الحيويّ في جوهر النبات والحيوان معاً اعني انّها مبدأ تلك العجائب التي تظهر على الارض في كل جسم حيّ. فوجدوا في خلق الحيوان من عظام ولحم وقلب وورئة واحشاء ومعدة وكبد واعصاب وشرايين وفي جرم النبات من خشب وورق واغصان وزهور واثمار فكل تلك الاجسام الآليّة تتركّب من هذه العُدَد الدقيقة المعروفة بالخلايا وهي نتيجة فعلها الحيويّ

امّا تركيب الخليّة فيتكوّن من مادّة مائعة يدعونها النطفة الاولى او الجرثومة الاصليّة (protoplasma) تُحدق بهنّ اصفق واكمد لوناً يدعونها النواة . وهذه النطفة تلوح لمن يفحصها كالهلام (gélatine) او كبياض البيضة المعروف بالآح ولذلك سمّوها ايضاً بالمادّة الآحيّة المكوّنة. واذا حلّلتها وجدتها مركّبة على الاخصّ من الكربون والاوكسيجين والهيدروجين والازوت مع بعض آثار معدنيّة من الفسفور والكبريت والبوتاسيوم والكلسيوم ويمكنك ان تجد ايضاً في بعض الحيوان آثاراً من الحديد واليود

وتركيب الخلية النباتية في النبات الغضّ يشبه تقريباً تركيب الخلية الحيوانيّة فهي ايضاً تتكوّن من نطفة اصليّة ونواة. واذا بلغت الخليّة نموّها وجدتها كعُدّة صغيرة تحيط بمادّتها المائعة جليدةٌ تصونها. والمادّة المائعة هذه تتركّب كما في الحيوان من الكربون والاوكسيجين والهيدروجين والازوت. ولكن تمتاز عن الحيوان بما يُرى فيها من البزور الدقيقة التي يؤثّر في بعضها النور الشمسي فتتكيّف بمادّة ملوّنة يدعونها الكلوروفيل (chlorophylle) والبعض الآخر يتولّد منهُ النشأ (amidon)

فهذه المعلومات الابتدائيّة عن الخليّة وتركيبها تمهّد لكلامنا الطريق عن عجائب الخلايا سواء كانت نباتيّة او حيوانيّة. وها نحن نباشر بالاولى

١ الخلايا النباتيّة

لو عمدنا الى نباتٍ ما فحلّلنا اجزاءهُ التي يتركّب منها حتى اقصاها كما يُحلّل نسيج الصوف او قُرصة القطن نُتفاً دقيقة لوجدنا الخلية في آخر تحليلنا. فورق النبات وزهرهُ وبزرهُ وثمرهُ وقشرهُ وخشبهُ كلّ ذلك مجموعٌ من الخلايا ولا فرق بين جبابرة الاشجار كارز لبنان وادقّ الاعشاب فان خلاياها كلها لا تكاد تختلف بعضها عن البعض الآخر في ايّ نباتٍ كان وفي كل اقسام النبات فترى فيها تلك العُدَد الشفّافة في عدد ألوف الالوف بل ربوات الوف الالوف ممّا لا يفي به احصاء. ومنها تتكوّن الاشجار العاديّة التي تزين كُرتنا كالحشائش الدقيقة التي تطأها اقدامنا

وهذه الخلايا ان وُجدت في احوال ملائمة لطبعها واصابت تربة وحرارة ورطوبة توافقها تحفّزت للعمل فتراها تنتفخ فتنقسم فتتفرّع فيلتحم بعضها بالبعض في سرعةٍ غريبة. وقد احصى احد النباتيين معدّل الخلايا التي تتكوّن في ورقة من نبات الاربياء في طور نشوئها فاذا هي تبلغ في الساعة الغني خليّة وهذه الخلايا تتّسق وتنتظم انتظاماً تامًّا وفي كل خليّة بزورها الخاصّة التي يعمل فيها ضياء النور فيلوّنها الواناً متباينة من اخضر راصفر فاقع او فاتح الخ. وقد اثبت احد كبار النباتيين انّهُ رأى فطراً نما في ليلة واحدة فصار حجمهُ كحجم القرعة بعد ان كان لا يتجاوز حجم

البندقة . ولم يبلغ هذا النموّ الغريب الّا بتوفّر خلاياهُ التي بلغ عددها في تلك الليلة ١٧ مليارًا او في الدقيقة الواحدة ٦٦ مليونًا من الخلايا وهو لعمري عددٌ محيّر منهُ لاذهان كل المتبرين

فليت شعري من اين للخلية تلك القوّة النامية ؟ انّما قوّتها في نفسها فهي هي مركز تلك الحياة العاملة . نعم انّها تمتصّ من التربة رطوبتها وعناصرها المختلفة وتستمدُّ من الهواء بخارهُ وحرارتهُ ونورهُ وحامضهُ الكربونيّ لكنّها هي العاملة في تلك الموادّ لتحوّلها الى خلايا نباتيّة جديدة

قلنا انّ للخلايا غُدَدًا وتلك الغدد كشبه اكياس صغيرة تحتوي على المادّة الآليّة او النطفة الاصليّة . فترى ما هي تلك الغُدَد ؟ وما هي منافعها ؟

اسمع ما كتبهُ في ذلك احد ائمّة الطبيعيين المسيو فابر (Fabre) في كتابهِ المعنون بالنبات (La Plante, p. 32) فانّهُ قد وصف تلك الغدد وصفًا محسوساً يقرّبهُ الى عقول جميع القرّاء حتى الاحداث مع دقّته وضبطهِ العلميّ . قال :

« أترى في الازقّة والشوارع هذه الاخلاق الرثّة التي تطأها ارجل السابلة . فاكثرها يعلوها الوسخ وتشينها الاقذار . فاذا جمع الجامع هذه الخرق يفرزها طالبًا فنها ما يختارهُ ليصنع منهُ ورقًا ناعمًا ومنها ما يعدّهُ للورق الصفيق الخشن . ثم تُلقى تلك الخرق في اجران فتُغسل غسلًا شديدًا فاذا نُظّفت من ادرانها تسلّطت عليها مخالب الفولاذ المسنّنة فزّقتها وقطّعتها قطعًا دقيقة ثم تناولتها دواليب أخر فسحقتها ونعّمتها وجعلتها في الماء على شبه المعجون (البالوظة) وانّما تبقى كدرة اللون فلا بُدّ من قصرها لتبيضّ فيلقون فيها العقاقير التي تعمل فيها فتحوّل ذاك الاون الى لون ابيض يقق كأنّهُ الثلج بياضًا . ثم تخلنها ادوات أخر تبسط ذاك المعجون فتدور عليهِ الاساطين فنها ما يرقّقهُ ومنها ما يصقلهُ الى ان يصير ورقًا تامّ الاهبة

« فهذا الورق كان قبلًا خرقةً قذرة وكانت الخرقة قطعةً من نسيج بالٍ . وهذا النسيج قبل ان يُلقى على الزوابل كانت قد توالت عليهِ الاعمال فكم من مرّة بعد حياكتهِ ولبسهِ رُحض في المياه الحارّة وقرّضهُ رمادُ الاشنان ونفذ فيهِ غسول الصابون وكم قُصر بالمقاصر وعُرض على الشمس والهواء والانواء . فيا لله ما هي تلك المادّة التريبة التي لا تقوى عليها لشدّ عوامل الزمان التي تبقى في كلها رغمًا عن الفساد

والاقذار التي تثبت تحت مطارق اعظم الادوات وتخرج آخرًا من كلّ هـذه المحن تامّة المرونة ناصعة البياض فتصير في ايدي الكتبة قرطاساً بديعاً صقيلاً معدًّا لأن يكون مخبأ افكارنا ومستودع اسرارنا

« اعلم رعاك الله انّ مادّة هذا الورق انّما هي تلك العُدَد النباتيّة التي قلنا عنها انّها كغشاء الخلايا وهي داخلة في تركيب الالياف وبقيّة اقسام النبات وقد دعوها بالمادّة الخلويّة (cellulose) لانّها في الاصل تجاويف تتضمّن النطفة الاصليّة وما يعوم فيها من البزور . فشاقة القطن والكتّان تتركب من هـذه المادّة مع اختلاط بعض الاجسام الغريبة فهي كخام الحرير تُنتسج في المعامل فتُتّخذ للملابس واذا بليت تلك الاثواب حوّلوا اخلاقها الى ورق كتابيّ بعد نزع كلّ الاجسام الغريبة عنها بحيث يجوز القول انّ الورق هو محصول تلك القشرة الخفيفة او التجاويف الرقيقة التي تضمّ الخلايا النباتيّة »

على انّ هذه الخلايا وان كانت مادّتها واحدةً ليست على نمط واحد فربّما غيّرت هيئتها الاصليّة الكرويّة فتارةً تصير مستطيلة الشكل وتارةً تنتظم اسلاكاً وتتفتح اطرافها فتصير على شبه التنيّ المتواصلة والقساطل الملتحمة تجري فيها رطوبة التربة وتنتقل فيها المائيّة من جذورها السُّفلى الى اطراف اغصانها فتلك شرايين النبات . ومنها ما ينفلق عموديًا فتتركب عليها مادّة اصلب بحيث لا تعود تصلح لتنمية النبات ولا تجري فيها المائيّة الحيية لكنها تفيد الشجرة بصلابتها اذ تصونها من آفات الجوّ واذى الحيوان وتجديها قوّةً وثباتاً كما ترى في قشرة الشجر وأليافه

فهـذا ما يختصّ بتجاويف النبات وعُدَدِه . فدعنا الآن ننظر ما تحتويه تلك العُدَد . سبق القول انّها تشتمل على قليل من المائع الآحيّ الذي يمكن تحليلهُ الى اربعة عناصر خاصّة وهي الكربون والاوكسيجين والهدروجين والازوت مع بعض آثار من مركّبات معدنيّة . على انّ هذه العناصر وان كانت قليلة يمكنها بفعل الخليّة ان يتألّف منها مركّبات عديدة متباينـة تختلف ذوقاً ولوناً وشكلاً حتى يقضي الانسان العجب من وفرة استحالاتها ومحصولاتها

ألا اعتبر قطعةً واسعة من التربة كيف تأتي بزروعات شتى مع انّ التربة واحدة ومياه الريّ واحدة والفلاحة واحدة وسماد الارض واحد . فالبزور التي في عُدَد الخلايا

هي التي تصنع هذه العجائب فتمتص كلُّ خليَّة منها ما يلائمها. فالورد يستمدُّ منها اوراقهُ واشواكهُ وازهارهُ ذات الحمرة العموريَّة والارجوانيَّة والقرمزيَّة والقانئة فضلًا عن رائحتهِ الذكيَّة. والزنبق يلتمس منها زهرتهُ البيضاء وريحهُ الخاصَّ بهِ. وقس عليهِ بقيَّة الزهور من صفراء وزرقاء وخضراء مع اختلاف عجيب في اللون الواحد ممَّا تميزهُ العين وتتمتَّع بهِ ويقصر اللسان عن نعتهِ

ولو انتقلنا من الازهار الى ذكر الاثمار لزاد عجبنا فالعنب قبل نضوجهِ حامض الطعم ثم يصبح حلوًا كالعسل. وكم من طعم لذيذ في الخوخ والاجَّاص والكمثرى والقراصيا والشاه بلُّوط واللوز والموز والليمون فلا ترى لثمرتين طعمًا واحدًا وعبيرًا واحدًا. فأحصِ بعد ذلك كل اشكال النجوم (صغار النبات) والنبات والاشجار التي تضيق عن لسانها اكبر المعاجم واوسع الكتب. فمن هو العامل لهذه عجائب المخلوقات. انَّما هو الخليَّة وما خزنهُ الله في قلبها من عناصر الحياة

فتلك الخليَّة الدقيقة التي لا تُرى الَّا بالمجهرات المكبِّرة عند انفصالها من الخليَّة الامِّ ترث منها نشأً حيًّا ندعوهُ بزرةً فهذه البزرة تجد في باطن غذَّتها غذاء تنالهُ من ذاك الآلح الذي هي عائمةٌ فيهِ حتى اذا وُجدت الخليَّة في الشروط اللازمة من رطوبة وحرارة اندفعت للعمل ثم مدَّت في الارض عروقها اللطيفة فامتصَّت منها غذاء جديدًا ثم ذرَّت اوراقها الدقيقة فوق الارض فحلَّلت عناصر الهواء لتغتذي ايضًا من اوكسيجينهِ وهيدروجينهِ وازوتهِ حتى اذا نمت وبلغت اتت هي ايضًا بنسلها الشبيه بها فان كانت قرطبًا اولدت قرطبًا وان كانت خطفةً اتت بخطفة او ارزةً خلَّفت ارزةً. فيا لله ما اعجب صنيع الخليَّة وما اعظم فعل البزرة التي في قلبها

قلنا ان تلك البزرة تعوم في مائعٍ. وذاك المائع يختلف ايَّ اختلاف ففي بعض الخلايا لا يكون الَّا الهواء. وفي غيرها لا يكاد المائع يختلف عن الماء الصافي. ويوجد خلايا تحتوي صبغًا من الراتينج كخلايا الصنوبر وغيرها تشتمل على ضروب الصمغ كالقراصيا تجد في خلايا الحصرم عصيرًا حامضًا وفي خلايا التين لبنًا حريفًا وفي خلايا قصب السكَّر شرابًا حلوًا كالعسل وفي خلايا القلقاس والبطاطا دقيقًا ناعمًا. هذه تخزن في خلاياها طيبًا عطريًّا كثمرة الليمون. وتلك قطرات من الزيت كالزيتون والجوز واللوز. ومنها ما أودع سمًّا ذعافًا كبعض الفُطور والشوكران او اذخر ذرَّات خضراء

ومواد تلوّن بكل الالوان الاوراق والزهور ويُطلعنا المجهر في غيرها على تبلّورات دقيقة كالابَر الناعمة في هيئات شتى وصور عجيبة. وكل هذه المواد التي لا يفي بها الحصاء لا يستمدُّها النبات من الخارج وانّما يصطنعها في معمله الباطني ويفرزها مع المائيَّة التي تجري في عروقه. فأنعم بالنبات عاملًا قديرًا حاذقًا يصطنع بالقوَّة المودعة في ذاته الحلويات والحوامض والزيوت والعطريَّات الاطعمة والسموم. وكل ذلك من فعل الخلايا النباتيَّة (١

وان قلت انَّ الانسان يجاري النباتات في عملها ويأتي بما تأتيه بتركيباته الكيمويَّة. أجبنا أجل له ذلك ولكن شتَّان بين عمله وعملها. انظر مثلًا كيف يصطنع الانسان المادَّة السكَّرية (glucose) فانَّهُ بواسطة ادوات قويَّة وعوامل شديدة يحوّل لباب القمح والذُرَة والبطاطا الى نشأ ويستحضر من النشأ تلك المادَّة السكَّرية التي تشبه العسل بحلاوتها وانّما يبلغ غايتهُ بالكهر والصبر. امَّا النبات فيدرك الغاية نفسها باللين والهدوء بل يصنع ما لا يصنعهُ الانسان مع كل ادواته التي يتوسَّل بها فالنبات يستحضر بخلاياهُ لباب البُرّ ودسم النلّات وهو الذي يحوّل النشأ الذي يحيط بحبَّة القمح الى مادَّة حلوة حليبيَّة يستخدمها لانشاء اوَّل غُدَدهِ وخلاياهُ الحيويَّة

وخلاصة القول ان فعل النبات اعظم واوسع واعجب من فعل الانسان وليس لهُ في اصطناع تلك المحصولات المتنوّعة الّا وسائل قليلة العدد يكشفها التحليل الكيمويّ أعني الكربون والاوكسيجين والهيدروجين والازوت وآثار من بعض المعادن. وانّما يعمل فيها عامل واحد وهو الخلية الحيَّة

ولمَّا عاين الطبيعيّون هذا العامل الطبيعي سعوا بعد تحليله بتقليده وأمَّل بعض الماديين انهم اذا ركَّبوهُ كما هو في الطبيعة اتخذوهُ عاملًا كالخلايا النباتيَّة لينوب عنها. ولكن ساء ظنُّهم فانَّهم حسبوا التركيب الكيمويّ الذي يستحضر مركَّبات النبات يمكنهُ ان يستغني عن مبدأ الحياة العامل فيها. فخاب املهم لانَّ الحياة ليست نتيجة التركيب والتحليل وانّما هي احدى هبات الخالق التي لا يستطيع الانسان ان يتقلّدها

(١ اطلب كتاب المسيو فابر في النبات (Fabre: *La Plante*, p. 33)

*

هذا وليست العجائب الطبيعيَّة التي تجترحها الخلايا النباتيَّة محصورةً في المواليد العظيمة التي نراها بازائنا في كل حين لاسيما جبابرة الاشجار والاغراس المثمرة والزهور وما شاكلها وانَّما لها اعمال عديدة لا يكاد يبصرُ الانسان بعضها فلنَّ في عالم الكون عدد لا يحصى من النجوم الدقيقة وصغار النباتات التي لا تُعرف غالباً الَّا بالنظَّارات والمجاهر فلها ايضاً حياتها الخاصَّة التي تقوم بها خليَّة واحدة فيها او خلايا معدودة ومن يتتبَّع اعمالها يجدها آخذةً بمجامع القلوب. وربَّما كانت هذه الخلايا اشدّ قوَّةً واثبت حياةً من الاشجار الكبيرة فهي تحيا حيث لا يستطيع نبات غيرها ان يصبر ويثبت حيًّا

فمن ذلك نجمٌ غاية في الدقَّة اسمهُ في لسان العلم بروتوكوكس (Protococcus) وهو عبارة عن بزرة ناعمة ذات خليَّة واحدة. فهذا النجم لا يحيا الَّا فوق اشمخ الاطواد وسط الثلوج الزرَّاء فتجدهُ في قمم جبال الالب وفي جوار القطبين حيث لا يعيش حي من حيوان او نبات فاذا غمرَتْهُ الثلوج زكا ونما وتكاثر ولوَّن الثلج حولهُ بلون احمر ورديّ. واذا نضج بذر البذور العديدة ثم انفقع والقى تلك البذور في الفضاء. فينقلها الريح الى جهات اخرى فتنبت

والحقّ يقال انَّ الطبيعة لم تدع نقطةً من ارضنا دون ان تتبرَّع عليها بمواهب الحياة. فلو اعتبرنا الصخور الصماء والمناور والحجارة المحبورة والمستنقعات الآجنة وقشور الاشجار العاديَّة المتنتنة والاثمار الفاسدة وبقايا النباتات والحيوانات المستولي عليها الفساد لوجدنا فيها كلها عدداً وافراً من تلك الكائنات الحيَّة والذرَّات العاملة تبدو للعيان على اشكال مختلفة تارةً كالطحلب على وجه المياه. وتارةً كالأشنة على أثلاف الشجر العتيق او الحيطان المتهدّمة. وحيناً كعفونات وبُقَع بيضاء على الخبز المتعفّن او كخمورات على وجه بعض المشروبات او جُلَيدات نباتيَّة ترافق كلّ النجاسات والمقاذر. فان تلك حَيَوانيَّات تتناسل وتتوالد ولا يعيرها الانسان بالًا وربَّما تقذَّر منها لكنَّها تأتي باعمال غاية في النفع وتخدم الانسان خدماً جليلة فانَّها اذا نبتت في الصخور فتَّتتها وحوَّلتها الى تربة نافعة واذا علت الاوساخ نزعت عنها

موادها الفاسدة واعادتها صالحةً لخدمة البشر بتحويلات متتابعة بحيث تدخل في الكائنات النافعة ودولاب الكون فتتجدَّد وتستأنف مسيرها

دونك مثلاً قريباً: انظر هذه الشجرة التي اقتلعتها الريح فرمتها على الارض. فللحال ينشأ فوق جثمانها عدد لا يُحصى من النباتات الصغرى التي ذكرناها كالطحالب والفطور والأُشن تتغذى منها ويساعدها في فعلها ملايين من الحشرات فضلاً عن تأثير الانواء فيها وكل هذه العوامل لا تزال تقطِّع الصخرة اليابسة وتنخرها وتفتتها حتى تعود بعد ردحة من الدهر تراباً يصلح ثانيةً للزراعة والفلاحة وتقوم بدلاً منها اشجار حيَّة عوضاً عن الميتة (١

وان سأل القارئ ومن اين اتت تلك الخلايا التي تقاطرت الى الشجرة الميتة اجبنا انَّها نجمت من خلايا أُخر تطاير بها الهواء ونقلها الى جرم الشجرة فوجدت فيها غذاء لتحيا وتنمو

فهلمَّ ايها المتفلسفون من الماديين الناكرين لوجود الخالق افيدونا كيف انَّ هذه الخلايا مع كونها كلها متشابهة التركيب لا تخرج عن جنسها ونوعها. فلا تأتي خليَّة الورد بخليَّة الزنبق ولا تثمر حبَّة القمح فولاً بل تبقى كل خليَّة في خواصها النوعية. فهما تشدَّقتم وهما لفظتم لا تجدون جواباً على ذلك الَّا ان تعودوا الى كلمة الخالق في بدء سفر التكوين لمَّا قال الله (تك ١: ١١): «لتنبت الارض نباتاً عشباً يبزر بزراً وشجراً مثمراً يخرج ثمراً بزره فيه بحسب صنفه» (له بقيَّة)

تعريف بعض مخطوطات مكتبتي

لجناب القانوني جرجس افندي صفا (*

عودٌ على ما بدأ به في المشرق السنة الخامسة ١٩٠٣ صفحة ١٦٠ في بيان كتبي المخطوطة

١ كتاب ﴿ اجابة السائل الى معرفة الرسائل ﴾ وهو ثمان وعشرون ورقة لم يُذكر فيه اسم المؤلف طولهُ ١٥ سنتيمتراً وعرضهُ ١٢ س اولهُ:

---

١) راجع كتاب المسيو فابر (Fabre: *La Plante*, p. 38)

*) بينما كنا نسعى بنشر هذه المقالة اذ بلغنا ما أُصيب به جناب مكاتبنا من الخطب الاليم بوفاة نجله برَّد الله كبدهُ ورحم الفقيد رحمةً واسعة