الاحياء المشعة

بحث طريف في العلوم الحيوية الطبيعية

في سنة ١٩٢٣ اعلن العالم الروسي غورفتش Gurvich انهُ وفق الى كشف غريب . قال : اذا اخذ جذر بصل (لا يزال متصلاً بالاصل) ووُجّه الى جانب جذر آخر اثر في نموّ هذا الجذر تأثيراً غريباً . فان خلايا الجذر الثاني في الناحية المواجهة لجذر البصل الاول تصبح اسرع نموّاً من الخلايا التي في الناحية المقابلة

فلفتت هذه الانباء في بادئ الامر أعراضاً وريباً في صحّتها . فلما اعلن غورفتش ان هذه التجارب تثبت لهُ وجود « قوة حيوية » تشعّ من نسيج الجذر زاد الاعراض واشتدّ الريب. ثم وجد بعد ستة ان ما ينطلق من الجذر يخترق الكوارتز ولا يخترق الزجاج العادي — مما حملهُ على الظن بانها اشعة من قبيل الاشعة التي فوق البنفسجي التي تنفذ الكوارتز ولا تنفذ الزجاج . فنبذ قولهُ السابق بان ما يخرج من الجذر هو « قوة حيوية » . ولكن لما استعملت الالواح الفوتغرافية الشديدة الاحساس بالاشعة التي فوق البنفسجي ، لامتحان قولهِ لم تتأثر هذه الالواح على الاطلاق بما يخرج من جذر البصل . فنادى المرتابون في ارتيابهم

على ان هذا الاخفاق لم يقعد غورفتش وتلاميذهُ عن المضي في تجاربهم . فوجدوا ان اشياء اخرى غير جذر البصل تفعل هذا الفعل منها العضلات وادمغة الشراشيف Tad-poles ثم وجدوا ان مستنبتات الخميرة او البكتيريا افعل في الكشف عن هذه الاشعة من غيرها من الكائنات الحية فيسرع تكاثر الخلايا فيها اذا صوّبت اليها هذه الاشعة الخفية . ومن ثم اخذت الرسائل العلمية تنهال من معمل غورفتش وتلاميذهِ فلما مضى على ذلك خمس سنوات جمعت النتائج التي اسفر عنها البحث وبوّبت ونشرت في كتاب . ودعيت هذه الاشعة بما معناه « الاشعة الباعثة على انقسام الخلايا Mitogenetic نسبة الى Mitosis وهو مرتبة من مراتب انقسام الخلايا. ولكن ارتياب الدوائر العلمية لم يتبدّد لان الباحثين الذين جرّبوا تجارب غورفتش اخفقوا في الحصول على نتائج مماثلة لنتائجهِ

ثم اخذ تيار المقاومة في الارتداد. وجاءت الانباء من المانيا اولاً ثمّ من اميركا ان تجارب فريق من الباحثين ، كلٌّ منهم قام ببحثهِ على حدة ، اسفرت عن تأييد اهم النتائج التي وصل اليها غورفتش وتلاميذهُ . انهم وجدوا ان لا ريب في وجود هذه الاشعة ، وان لها اثراً في استثارة نموّ الخلايا ، وانها تعكس وتكسر كاشعة الضوء ، وانها من طائفة الاشعة التي منها الاشعة فوق البنفسجية . ووجدوا كذلك ان الاشعة التي فوق البنفسجية المولّدة بطرق

طبيعية — كالمصابيح المستعملة في معالجة الكساح مثلاً — ليس لها دائماً اثر في زيادة نمو الخلايا . واذا كان لها هذا الاثر فهي اشعة غير قوية وان الاشعة فوق البنفسجية التي لها اثر بيولوجي لا تفعل قط بلوح من الواح التصوير الضوئي (الفوتغرافي)

وهكذا حلّت المسألة فيما يتعلق بركنيها يتعاون علوم الاحياء وعلوم الطبيعة . اما علوم الاحياء فكانت ممثلة في شخص غورفتش نفسه وأما علوم الطبيعة ففي شخص جوفه Goffé مدير معهد الطبيعة المجرّدة والمطبّقة في لننغراد

فمثلاً استنبطت طريقة كهربائية شديدة الاحساس ، تتبين وجود قدر ضئيل جداً من اشعة الضوء او الاشعة فوق البنفسجية . وبهذه الآلة استطاع الباحثون ان يبينوا ان الاثر البيولوجي المنطلق من جذير البصل او العضلة ، سببهُ اشعة من قبيل الاشعة فوق البنفسجية — ولكنها اقصر منها امواجاً — تنبعث في مقادير يعجز عن تبيّنها لوح التصوير الضوئي. فاذا حسبنا ان اقل قدر من هذه الاشعة يؤثر في لوح فوتغرافي (د) كان القدار المنبعث من جذير او عضلة مما لهُ اثر في نمو الخلايا جزءا من مليون جزء من (د)

ثم ظهر ان هذه الاشعة لها مكان في طيف الاشعة يتباين طول امواجه من ٢٠٠٠ الى ٢٣٠٠ انجستروم [1]. ولبيان ذلك نقول ان الاشعة المنظورة وغير المنظورة سلسلة متصلة الحلقات من الاشعة اللاسلكية اطولها ، الى الاشعة التي تحت الاحمر الى اشعة الضوء الى الاشعة التي تحت البنفسجي الى اشعة اكس واشعة غمّ والاشعة الكونية . فاذا كان عرض المنطقة التي تشغلها اشعة الضوء م فعرض المنطقة التي تشغلها هذه الاشعة البيولوجية $\frac{1}{10}$ م وأمواجها اقصر من امواج الاشعة التي فوق البنفسجي واطول من اشعة اكس

هاتان الحقيقتان مهدتا السبيل الى فهم جانب آخر من سرّ هذه الاشعة يدور حول السؤال التالي : لماذا لا تؤثر الاشعة التي فوق البنفسجي المنبعثة من الشمس او من مصدر صناعي — كمصباح القوس الكهربائي — في زيادة نماء الخلايا تأثير هذه الاشعة البيولوجية ؟

قلنا ان الاشعة البيولوجية تشغل نطاقاً ضيقاً في منطقة الاشعة فوق البنفسجية ولدى البحث ثبت ان الاشعة التي خارج هذا النطاق الضيق — وان تكن من قبيلها — لا تفعل فعلها في استثارة نمو الخلايا ، بل تفعل احياناً فعلاً مضاداً له اي انها توقف النمو او تؤخره. ولكن اذا فرضنا اننا حصلنا في الضوء الذي تبعثهُ الشمس او مصباح قوسي على امواج موافقة في طول امواجها لطول الاشعة البيولوجية لم يكن لها نفس الاثر البيولوجي . لان هذه الاشعة لا تفعل هذا الفعل الاّ اذا كان مصدرها غير شديد التوهّج . فاذا كانت الامواج ذات الطول المعين صادرة من مصدر غير متوهج كعضلة او جذير كان فعلها الانمائي شديداً

(١) الانجستروم جزء من عشرة بلايين جزء من المليمتر

وقد توصل الباحثون الى هذه النتائج بالجمع بين اساليب البحث الطبيعي البيولوجي . فبدلاً من الاكتفاء بقطعة من جذير بصلة لقياس اثر هذه الاشعة في انماء الخلايا عمد جوفه Joffé الروسي الى مستنبت بكتيري واستعملهُ بدل جذير البصل . ذلك ان قياس نمو الخلايا في المستنبت اسهل منهُ في الجذير . ففي الجذير يجب ان نأخذ شرائح من الجهة المقابلة للاشعة والجهة البعيدة عنها ودرسها بالمكرسكوب لتعيين سرعة نمو الخلايا في الجهة المقابلة للاشعة بالنسبة الى سرعة نموها في الجهة الاخرى . اما في المستنبت البكتيري فتحقيق ذلك سهل المنال . فاذا صوبت شعاعة ضوء الى المستنبت فرقتها الكائنات البكتيرية يميناً ويساراً . ومقدار الضوء المتفرق يزداد بزيادة البكتيريا في المستنبت ويقل بقلتها . وهكذا استعمل جوفه قوة الضوء المتفرق مقياساً لعمل الاشعة الحيوية في انماء البكتيريا . وقد وجد غورفتش حديثاً ان الخلايا في دور معيّن من حياتها تستطيع ان تتناول الاشعة الحيوية التي تطلقها جذور البصل مثلاً ثم تطلقها اقوى مما تناولتها فكأنها جهاز التلفون الذي يضعّف امواجه في حديث بين بلدين بعيدين (Relay) والظاهر ان هذه الاشعة لا تنطلق الاّ من طبقة رقيقة سطحية من الخلايا في كأس ما . واذاً فليس لحيوان ذي بشرة ان يطلقها لان بشرتهُ تمنع خروجها

ولهذه الاشعة احياناً آثار غريبة . فالاشعة المنطلقة من قلب سمكة اذا صوّبت الى بيض قنفذ بحري (توتياء او رتسا) غير ملقح ، خطا هذا البيض الخطوة الاولى نحو التناسل العذري (اي التناسل من دون تزاوج Parthénogenèse) . اما الاشعة الحيوية المنبثقة من البكتيريا فتجعل بيض البعوض المستكن ينتف قبل ميعاده واذا صوّبت الى بيض القنفذ البحري احدثت في بناء دعاميصه شذوذاً غريباً . وقد وجدت طائفة من الباحثين في العلوم البيولوجية ان الكائنات ذات الخلية الواحدة اسرع تكاثراً اذا كانت طوائف في قطرة من السوائل المغذية منها اذا كان كلٌّ منها منفرداً في القطرة حتى ولو وضع في اكثر الاحوال مؤاتاة لنموه . ولعلنا نجد تعليل هذه الظاهرة في ان الاشعة الحيوية تنطلق من افراد الطائفة الواحدة فيحفز بعضها بعضاً الى النمو . ولعل الاثر نفسهُ يتمُّ في المراتب الاولى من نمو خلية ملقحة

ثم اثبت جوفه واعوانهُ ان اشعة مثل هذه الاشعة — نوعاً وقوة — تنطلق من مواد غير عضوية خارج الجسم في اثناء تفاعلها الكيماوي . وعليه فانطلاقها من جذور البصل وخلايا الخميرة او عضلات الفقاريات ليس صفة حيوية خاصة بل مصدرهُ افعال كيماوية معينة لامندوحة عنها للجسم الحيّ . فكأن هذه الاشعة نفاية من نفايات الحياة . ولكن الطبيعة لا تغفل عن استعمالها كما حدث في السمك الكهربائي والاحياء المضيئة . فان الكهربائية والضوء فيها نتيجة تفاعل في اجسام هذه الحيوانات فاستعملتها الطبيعة في ميدان التطور . ولعل الطبيعة تستعمل كذلك هذه الاشعة في اسراع انقسام الخلايا وتنسيق النماء