1

مندل يُكتَشَف

في شهر كانون الثاني عام 1884، أعلنت جريدة محلية في مدينة برنو (التي كانت تسمى حينئذ بروون والتي كانت مدينة في الإمبراطورية النمساوية ـ الهنغارية والتي تقع اليوم في جمهورية التشيك) وفاة رئيس الرهبان المحبوب في دير برنو. ذكرت ترجمة الفقيد أن رئيس دير الرهبان، غريغور مندل، كان باحثاً علمياً مفعماً بالحماس، يمضي ساعات في دراسة الأرصاد الجوية وفي تربية النحل، وفي زراعة أنواع مختلفة من الأزهار، «خاصة مجموعة كاملة وجميلة من شجيرات الفوشية ذات الزهور الحمراء والأرجوانية». كما أن الترجمة ذكرت باختصار «ملاحظاته حول النباتات الهجينة، التي كان

يزرعها بأعداد كبيرة». إن النبات الهجين هو نوع جديد من النباتات ينتج عن مصالبة نوعين مختلفين متميزين من أنواع النباتات.

بعد ربع قرن من الزمن، في عام 1910، اجتمع آلاف من البشر في ساحة خارج الدير لتكريم ذكرى غريغور مندل. تضمن الحشد عدداً من العلماء المرموقين، من كل دولة في أوربا. كشف النقاب عن تمثال تذكاري لمندل، وسميت الساحة باسمه تشريفاً له.

لقد كرّم مندل لعمله على سلالات النبات الهجينة والتي لم تكن تبدو ذات أهمية خلال فترة حياته. قال أحد الخطباء، وهو عالم ألماني يدعى إيريخ تشيرماك، أن تجارب مندل التي صالب فيها نباتات ذات صفات مختلفة قد جعلت الوراثة «مسألة منطقية، لا بل حتى رياضية فعلاً». وأن مندل قد اخترع «طريقة دقيقة جداً في الأبحاث الوراثية». أطلق آخرون على مندل لقب الأب الروحي لعلم الوراثة. كانت القواعد الأساسية لذلك العلم قد تأسست من خلال عمل مندل على سلالات النبات الهجينة، وسمي هذا الحقل من العلوم بعلم الوراثة المندلي.

كان الذي حصل بين وفاة مندل عام 1884 واحتفال عام 1910 هو اكتشاف، أو إعادة اكتشاف، الموجودات التي نتجت عن الدراسات العلمية على الوراثة في النبات التي كان مندل قد قام بها منذ أمد بعيد يعود حتى إلى

الستينات من القرن التاسع عشر. في بداية القرن العشرين، قام العديد من العلماء الذين كانوا يستعدون لنشر موجوداتهم الجديدة حول الوراثة ببحث روتيني في الأدب الطبي ووجدوا أن مندل قد اكتشف نفس الاكتشافات أكثر من ثلاثة عقود خلت. لم يحط مندل عمله بالسرية. كان قد نشر نتائجه في مجلة علمية وأرسل 40 نسخة من مقالته إلى العلماء والمؤسسات العلمية. لكن مقالته طويت بالإهمال. ببساطة، لم يكن المجتمع العلمي مستعداً بعد لتقدير مداخلة مندل على الوراثة، وهي مداخلة مبنية على التحليل الرياضي للخلال التي تعبر من جيل إلى جيل. لم يستعمل العلماء الآخرون الذين كانوا يعملون في الحقل العام للوراثة الرياضيات لوصف نتائجهم، لذلك لم يدركوا أهمية نتائجه. جاء التقدير الصحيح بعد عقود من الزمن عندما بدأ علماء آخرون، يقومون بنفس النوع من التجارب، بتطبيق التحليل الرياضي على نتائج عملهم. عندها نظروا إلى نتائج مندل بعين جديدة ومنحوه التقدير الذي يستحقه.

لكن السبب الآخر الذي منع من إدراك إنجازات مندل في أوانها هو أنه لم ينشر مقالات أخرى في مجلات علمية عديدة ولم يخبر عدداً آخر من العلماء بنتائجه. لا نعلم لمَ لمْ يبذل مندل ذلك الجهد الإضافي المطلوب. ربما كان لمسؤولياته كرئيس للدير أو لمرضه الذي أصيب به في سنواته الأخيرة وانتهى بوفاته علاقة بذلك، لكن ذلك مجرد تخمين.

أرسطو، في نحت من القرن التاسع عشر.

حير لغز الوراثة العلماء قروناً عديدة قبل أن يقوم مندل بتجاربه، وافترضت العديد من النظريات لتفسير ما يجعل شخصاً ما يشبه أمه، بينما يشبه الآخر أباه، أو يشبه ثالث أحد جديه.

كانت إحدى أولى الفرضيات قد وضعت في القرن الخامس قبل الميلاد في اليونان من قبل هيبوقراط، الذي يعتبر مؤسس علم الطب. كانت نظريته، التي تسمى نظرية التشكيل الشامل، تقول بأن جزيئات دقيقة من كل جزء من أجزاء الجسم تدخل المواد المنوية من الآباء التي يتشكل منها الفرد الجديد، وبذلك يبدي ذلك الشخص خلال كل من أبويه.

بعد قرن من الزمن اقترح أرسطو نظرية مختلفة تقول بأن كل جزء من أجزاء العضوية الجديدة محتواة في مني الأب، الذي يرسم شكل الفرد الجديد بالعمل على سائل الطمث من الأم. كان أرسطو هو أول من قال بأن الأم تلعب دوراً أساسياً في الوراثة.

كتب القديس أوغستين، في القرن الثالث بعد الميلاد، أن الله قد وهب المادة قدرات خاصة على التشكيل الذاتي، وهو اقتراح ترك الشك مفتوحاً حول الأسباب الطبيعية في إنتاج النباتات والحيوانات.

لم تأت الجولة التالية من وضع النظريات حتى حلول القرن السابع عشر. قال أنتوني فان لووفنهويك، في هولندا، عندما استعمل المجهر الضوئي المخترع حديثاً، أنه استطاع أن يرى جنيناً صغيراً جداً كامل النمو في رحم امرأة تطور إلى فرد جديد عندما صار في تماس مع المني. كانت هذه الملاحظة أساس نظرية التكوين المسبق.

ولكن في القرن التالي، اقترح العالم الفرنسي رينيه ـ أنتوني دي ريمور أن هناك جزيئات عضوية في المواد المنوية لكل من الأبوين، وأنها عندما تتحد فإن قوى خاصة تعمل عليها لإنتاج الفرد الجديد. طُورت هذه النظرية، التي سميت نظرية التخلق المتعاقب، بعدة طرق من قبل عدد من العلماء عبر العقود التالية. افترض العديد من العلماء أن العضويات التي خلقت منذ بداية الكون استبدلت أنفسها ببساطة بشكل لا متناه عبر الأجيال اللاحقة. نبذت الفكرة عندما أظهر فحص بقايا المستحثات في القرن الثامن عشر أشكالاً من النباتات والحيوانات التي لم تعد موجودة على سطح الأرض.

أعاد عمل علماء القرن الثامن عشر من أمثال جيه. جي. كويلرويتر في مجال توليد النباتات الهجينة التساؤل حول الكيفية التي ينتج فيها الأفراد الجدد. عاد كويلرويتر إلى نظرية أرسطو قائلاً أن المواد المنوية لكل من الأبوين تلعب دوراً. أصبح كويلرويتر من أنصار نظرية التخلق المتعاقب، معارضاً الاعتقاد الذي كان لا يزال سائداً بالتكوين المسبق.

استمر الجدل بين أنصار النظريتين عقوداً من الزمن واشتمل أيضاً على الافتراضات حول التطور. أكد عالم أحياء القرن الثامن عشر الفرنسي جورج بافون على تأثير البيئة في الوراثة، وهي فكرة التقطها وضخّمها جين ـ بابتيست دي لامارك. شرحت نظرية تشارلز داروين في التطور أن أبناء

الآباء يمكن أن يحملوا خلالاً مختلفة عديدة، وأن الانتقاء الطبيعي يحدد أياً من هذه الخلال سوف يمرر إلى الأجيال اللاحقة ليصبح أساساً لنوع جديد.

لكن لم يكن لدى داروين ولا جميع العلماء الآخرين المهتمين بالوراثة أي تفسير حول الطريقة التي تمرر فيها الخلال من جيل إلى آخر. لذلك عندما بدأ مندل بعمله على السلالات النباتية الهجينة، فإنه كان يبحث عن جواب ربما كان أقدم سؤال في علم الأحياء.

أو ربما كان مندل ببساطة قد أحس أنه قد قام بما يكفي. سجل أحد زملائه من الرهبان، بارينا فرانز، بعضاً من كلمات مندل الأخيرة: «على الرغم من أنني قد اضطررت لخوض العديد من اللحظات المريرة في حياتي، فإنه يجب أن أعترف شاكراً بأن الجميل والجيد هما من ينتصر. لقد جلب لي عملي العلمي الكثير من الرضى، وأنا متأكد أن العالم بأسره سرعان ما سيدرك هذا».

ميدالية تحيي الذكرى المئوية للتبرع بأوراق مندل لجمعية التاريخ الطبيعي في برنو عام 1865. تظهر الراية معدل الالائل السائدة والصاغرة في تجارب مندل على تهجين البازلاء.

لا تزال المبادئ الأساسية التي وصفها مندل حجر الأساس لعلم الوراثة. إنه علم ذو أثر هائل على حياتنا، ليس في محاولات كإنتاج النسائل والهندسة الوراثية فحسب ولكن في ممارسة الطب أيضاً. لقد فتح رجل متواضع يعمل في زاوية هادئة في أوربا الباب لوراثيات القرن العشرين دون أن يلاحظ أحد ذلك الرجل.

بدأ العالم يتساءل عمن هو غريغور مندل بعد أن أعيد اكتشافه. لم يكن يتوفر هناك جواب كامل. كان العديد من أوراقه الخاصة قد أحرق من قبل الرجل الذي خلفه في رئاسة الدير، لأنه اعتبر أنْ لا قيمة لها تذكر. كما أن مندل لم يكن رجلاً إدارياً. كانت الحياة الهادئة في الدير الذي أمضى فيه

مؤرخي العلم، فإن «مندل كان رجلاً رصيناً، كان يعنى أساساً بالحقائق الثابتة، ولم يكن لديه نزوع للعواطف من أي نوع».

ولكن كان لمندل أهمية كافية في برنو لأن يسجَل الكثير مما قام به خلال حياته، وكان الكثير من الأشخاص الذين عرفوه لا يزالون على قيد الحياة في القرن العشرين وقد أدلى هؤلاء بذكرياتهم الماضية عنه. كانت الكثير من مراسلاته مع العلماء الآخرين قد حفظت. ومن فينة إلى أخرى كان يظهر إلى الوجود مقالة أو رسالة كتبها غريغور مندل أو كتبت عنه، ولا يزال ذلك مستمراً حتى يومنا هذا.

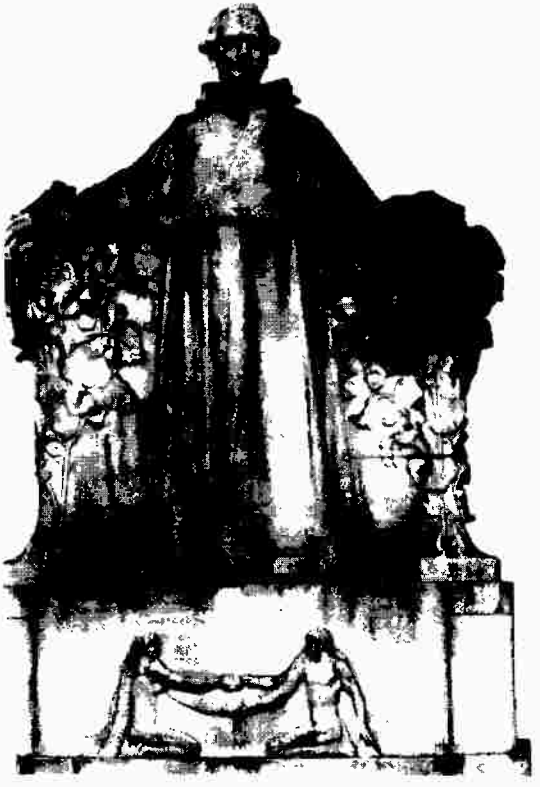
استمر أيضاً لعقود عديدة بعد موت مندل الجدل العلمي والسياسي حول نتائجه. لم يستطع بعض العلماء تقبل مبادئه، وكان لدى بعض الحركات السياسية أسبابها الخاصة للرفض. على سبيل المثال، فإن الشيوعيين في الاتحاد السوفياتي كانوا يعتقدون أنهم يستطيعون توليد نوع جديد من الرجال والنساء، حرمن قيود علم الوراثة المندلي التقليدي. ادعى أحد العلماء المزيفين، تروفيم ليسينكو، جهاراً في الأربعينات والخمسينات من القرن العشرين أن الشيوعية قد دحضت مندل، وأن الخلال التي كونها الحكم الشيوعي الرائد قد بدلت فعلاً الجيل التالي، لأنها مُررت إلى الأولاد حديثي الولادة على الرغم من قوانين مندل الوراثية. نال ليسينكو دعم جوزيف ستالين،

الدكتاتور السوفياتي عديم الرحمة، وأعلن رسمياً أن قوانين مندل غير قانونية في الاتحاد السوفياتي ودول أوروبا الشرقية التي كان يتحكم فيها الاتحاد السوفياتي في ذلك الوقت. في ظل الحكم الشيوعي، أغلق متحف مندل في الدير الذي كان يقطن فيه. استطاع العلماء تخليص الوثائق والأدوات التي تعود إلى زمن مندل في اللحظة الأخيرة فقط.

كذلك كانت النازية الألمانية المريعة في الثلاثينات والأربعينات من القرن العشرين معادية لموجودات مندل. وصفت مقالة نشرت خلال الاحتلال الألماني لتشيكوسلوفاكيا في الحرب العالمية الثانية مندل افتراء على أنه شخص يرفض بشدة نظرية داروين في التطور. تبدل الموقف بشكل حاسم بعد هزيمة ألمانيا عام 1945.

فقدت الليسينكووية شعبيتها بعد وفاة ستالين عام 1959 وتلاشت قبل نهاية الاتحاد السوفياتي في التسعينات من القرن العشرين. أعيد افتتاح متحف مندل وأعيد جمع المواد المتعلقة به وبأبحاثه مرة أخرى. وعندما عقد اجتماع في برنو عام 1965 للاحتفال بالذكرى المئوية لمقالة مندل التاريخية، حضر ممثل عن الاتحاد السوفياتي للتعبير عن الاحترام. قال ب. ل. أستوروف، رئيس رابطة كامل ـ اتحادات علماء الوراثة وعلماء الانتقاء وهي منظمة روسية، «تطلّب الاختراق الحقيقي لجوهر الظاهرة التي

في عام 1948، استولى الحزب الشيوعي على مقاليد الحكم في تشيكوسلوفاكيا، التي كانت تحت سيطرة موسكو. عقد في موسكو في شهر آب من ذلك العام مؤتمر حول حالة العلوم الحيوية برئاسة تروفيم ليسينكو. صرح ليسينكو في الجلسة الافتتاحية أن علم الوراثة هو علم بورجوازي زائف، وأشار إلى علم الوراثة بعبارات قاسية على أنه المندلية. قال ليسينكو أن ذلك العلم سوف يستبدل بعلم أحياء جديد يعتمد على مبدأ أن صفات جيل ما يمكن أن تمرر إلى الجيل اللاحق بغض النظر عن مبادئ مندل. كانت فكرة ليسينكو هي أن الدولة السوفياتية سوف تنتج إنساناً جديداً أفضل في غضون سنوات قليلة فقط ـ وهو أمر كانت تقول قوانين مندل أنه مستحيل.



تمثال مندل، الذي نقل إلى حدائق دير برنو عام 1962.

في شهر أيلول من عام 1950، أقيم احتفال اللوبيل الذهبي لاكتشاف مبادئ مندل في جامعة ولاية أوهايو

الأمريكية. حضر علماء الوراثة وعلماء آخرون من جميع أنحاء العالم، ولكن لم يحضر أي عالم من الاتحاد السوفياتي ومن الدول التي كان يسيطر عليها. بعد شهور قليلة، أغلقت الشرطة السرية التشيكوسلوفاكية الدير الأوغستيني في برنو واعتقلت الرهبان. حوّلت أبنية الدير إلى معامل، وهدّم البيت الزجاجي الذي كان يستعمله مندل لإجراء تجاربه. في عام 1959، أمر مسؤول شيوعي بإزالة تمثال مندل من الساحة التي سميت باسمه؛ وأرسل التمثال إلى ساحة المعمل الذي كان ديراً في يوم من الأيام.

أخذ أنصار مندل وثائق من متحف مندل واحتفظوا بها في صناديق في المتحف المورافي المجاور. لسبب أو آخر، فإن الشيوعيين لم يبدلوا اسم ساحة مندل.

بدأ كل شيء يتغير بعد وفاة جوزيف ستالين، الدكتاتور السوفياتي. جاء أكثر الانتقادات فاعلية ضد ليسينكو من قبل عالم وراثة أطلق سراحه من سجن للأعمال الشاقة في سايبيريا هو نيكولاي تيموليف ـ ريسوفسكي، ومن قبل عالم وراثة آخر هو جوزيف كريزنسكي، الذي قال أن رفض ليسينكو للمفهوم المندلي يشبه رفض قانون الجاذبية. اعتقل كريزنسكي بعد أن قال هذه المقولة وسجن لمدة 18 شهراً. لكنه استمر في جهوده للدفاع عن مندل.

في عام 1962، أوكلت إليه مهمة تأسيس متحف برنو ومهمة تحضير احتفال على مرور مئة عام على نشر مقالة مندل، لكنه توفي قبل أن ينجز الكثير من العمل.

مع ذلك، في عام 1965، عقدت ندوة ذكرى غريغور مندل في برنو

تحت رعاية الأكاديمية التشيكوسلوفاكية للعلوم، والاتحاد العالمي للعلوم الحيوية، وعدد من المنظمات العالمية الأخرى.

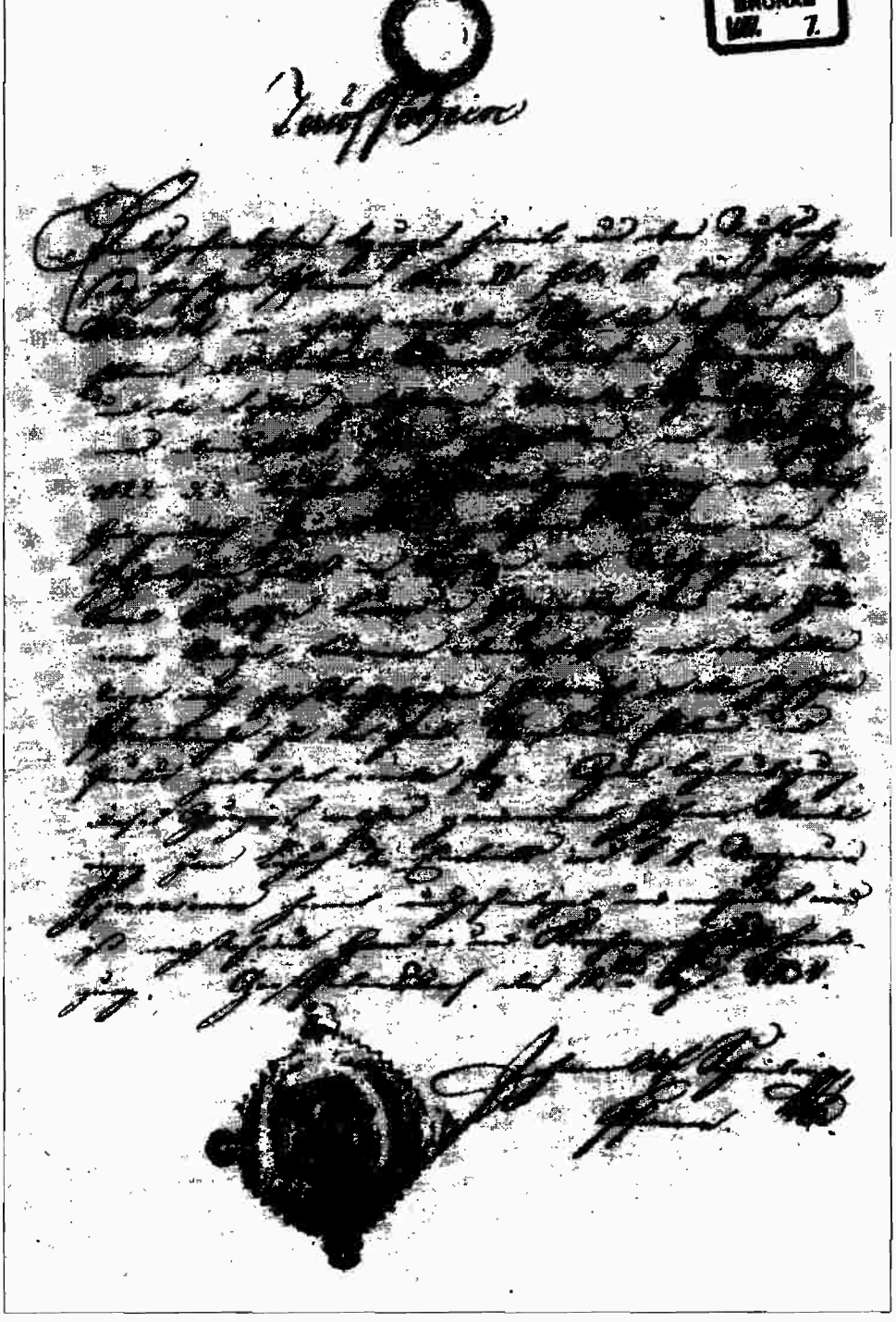
تحدث في الاجتماع هـ. جيه. موليز، الحائز على جائزة نوبل لعمله في العلوم الوراثية، والذي قال بأن العمل الرائع الذي قام به غريغور مندل يتضمن المفتاح الأساسي للغز الطرق التي نشأت فيها الحياة من المواد غير الحية.

كذلك في عام 1965، أسس متحف مندل في البناء الذي كان يقوم فيه مندل بعمله. استضاف متحف مندل منذ ذلك الحين علماء من دول عديدة. وفي عام 1990، سمح للرهبان من طائفة القديس أوغستين بالعودة إلى الدير الذي أمضى فيه مندل معظم حياته. يحاول الدير حالياً أن يؤسس مؤسسة لدراسة تراث مندل في علم الوراثة الحديث.

اكتشفها مندل تغييراً جذرياً في التفكير الحيوي يمكن أن يقارن بالتحول من التفكير على طريقة الميكانيك النيوتونية إلى الأفكار السائدة في فيزياء الكم الحديثة».

نجا عمل مندل وازدهرت الأبحاث التي تعتمد عليه في جميع الدول الحرة. وتبقى قصة غريغور مندل، الإنسان والعالم، مصدر إلهام للعديد من العلماء الشباب.

بسبب الفجوة الزمنية بين وفاته وإعادة اكتشافه، فإن القصة الكاملة لغريغور مندل قد لا تعرف أبداً. لكن الوثائق التي نجت والأشخاص الذين تذكروا مندل قد أعطوا صورة عن مندل العالم ومندل الإنسان، وهي صورة سوف تمرر إلى الأجيال القادمة .



شهادة ميلاد غريغور مندل مكتوبة بخط اليد كما كان النظام في ذلك الوقت. ولد في 22 تموز عام 1822.