الفصل

4

أستاذ أمراض الخلايا الحية

حين طلب جان باتيست دوما، معلم باستور وأستاذه القديم، في عام 1865 من باستور ترؤس لجنة لاستقصاء وباء كان يدمر صناعة الحرير في جنوب فرنسا، أجابه قائلاً «أرجو منك أن تأخذ بعين الاعتبار أنني لم ألمس دودة حرير قط في حياتي». ولمّا يمضي شهر واحد حتى كان قد لمس العديد من الديدان، بل وبدأ تحقيقاً واسع النطاق حول أسبابه.

وقد تحمس باستور للخوض في هذا المشروع الهام بالنسبة للحكومة الفرنسية، بدافع وطني وبعزيمة صادقة، كما أن ذلك أسهم في تعزيزه لعلاقات كان لها دور هام في عمله المستقبلي. وكان باستور يحتاج إلى المال لدعم أبحاثه، شأنه في ذلك شأن جميع العلماء. وكان مصدر

تلك الموارد المالية خلال الفترة الواقعة بين عامي 1851 و1870، الإمبراطور نابليون الثالث الذي كان مهتماً جداً بتحسين الصناعة والزراعة في فرنسة. وقد طلب باستور مراراً من الإمبراطور أو من مساعديه دعماً مالياً، مؤكداً على الدوام على الأهمية العملية لدراساته. وحين سقط الإمبراطور في عام 1871 كان باستور قد ثبت نفسه بصورة قاطعة وجهاً وطنياً بارزاً.

وقد تمكن باستور من الوصول إلى البطانة المقربة من الإمبراطور في عام 1865 خلال حفل استقبال دام أسبوعاً في أحد قصور الإمبراطور الريفية، وكان قد دعي إليه بصفته عالم شاب واعد. وكتب رسالة إلى زوجته يصف فيها بإثارة تناوله لوجبات العشاء الفخمة مع الشخصيات المرموقة، ومرافقته لفرق الصيد، وتحدثه مع الإمبراطور والإمبراطورة ـ الفاتنين بكل معنى الكلمة ـ حول الكائنات الحية غير المرئية. وكانت ذروة الزيارة عندما استخدم مجهره ليبيّن للإمبراطور والإمبراطورة نماذج من الكائنات الحية الضارة التي كانت تعج في الخمر الفاسد، وكان مصدر بعض تلك الزجاجات قبو الخمر الراقي الخاص بهما.

وكان الإمبراطور سعيداً بباستور ليس لدراساته حول الخمر فحسب، والتي أهداها باستور إليه، وإنما لأنه وافق على تولي مشكلة دودة الحرير. إذ كان باستور قد وافق بعد وقت قصير من طلب دوما منه تقصي أسباب

الوباء في أيار 1865، شريطة السماح له باصطحاب عدد من الطلاب وأن يحيط دوما المهمة بالسرية تحسباً من فشلها. واستمر المشروع طوال السنوات الخمس التي تلت، إذ طرح عليه صعوبات غير متوقعة في فهم مسببات مرض الديدان وأيضاً في التعامل مع مربيّن لدودة الحرير عدوانيين في بعض الأحيان.

وكانت صناعة الحرير قد ترسخت في منطقة البحر المتوسط خلال العصور الوسطى، عندما تم إحضار ديدان الحرير مع طعامها الوحيد أشجار التوت إلى أوروبة، من موطنها الأم في الصين. وقام منتجو الحرير بتربية الديدان (عملياً اليساريع) في غرف تربية خاصة. وبعد تلك المرحلة كانت اليساريع تنسلخ من جلدها مرات عديدة، إلى أن يتم الانسلاخ النهائي (وهي عملية التخلص من الغلاف الخارجي وتنمية غلاف جديد أكبر من سابقه)، حيث كانت تأكل بنهم أوراق التوت في المرحلة التي تدعى «النهم الكبير». ثم كانت تغزل شرانق هشة من الحرير الناعم، تتحول في داخلها إلى خادرات وهي المرحلة الوسطى بين اليسروع والعثة الكاملة. فأما التي يُحافظ عليها من أجل التربية فكانت تخرج على شكل عثات ثم تتزاوج ثم تضع البيض. في حين كان يتم القضاء على البقية وبيع الشرانق لتتم معالجتها كألياف حرير.

وكانت فرنسة في منتصف القرن التاسع عشر، تنتج

عُشر الإنتاج العالمي من الحرير بمعدل 26000 طن من الشرانق سنوياً. إلا أن الإنتاج انخفض إلى سدس تلك الكمية نتيجة وباء انتشر عبر أوروبة والشرق الأوسط. واضطر منتجو الحرير لشراء البيض من اليابان، المكان الوحيد الذي كانت تتواجد به ديدان سليمة، رغم أنها لم تكن تحافظ على سلامتها لمدة طويلة. وقد أطلق على المرض اسم «الفلفَلة» وهو مشتق من تعبير محلي للفلفل، نظراً لأن الديدان المريضة كانت مغطاة ببقع سوداء. وكان الباحثون الإيطاليون قد اكتشفوا أن الديدان المريضة تحتوي على جسيمات مجهرية أو خلايا حية، أكدوا أنها سبب هذا المرض، إلا أن أحداً لم يتمكن من تربية ديدان خالية من المرض بصورة ثابتة.

وأنشأ باستور خلال موسم 1865 مركز عمليات خارج آليه، البلدة التي كان يقطنها دوما، حيث استأجر ومساعدوه منزلاً وباشروا بتربية ديدان الحرير. وبقي باستور هناك شهراً واحداً فقط تخلله مشاركته في جنازة والده. ثم عاد إلى باريس بسبب مرض ابنته كامي ثم وفاتها. وعاد إلى آليه في الشتاء التالي ليمضي عدة أشهر وهو ما فعله في كل عام حتى نهاية 1869. وقام الباحثون بتربية الديدان وحاولوا منع الفئران من أكلها، كما قطفوا كميات كبيرة من أوراق التوت من أجل مرحلة النهم الكبير، وأجروا التجارب وسجلوا نتائجها بدقة، وحدقوا عبر المجهر طوال ساعات متواصلة في كل مرة. وأدار باستور مشروع ديدان الحرير بذات الطريقة التي كان يدير

توفيت سيسيل (في وسط الصورة) ابنة باستور بسبب التيفوئيد وهي في الثانية عشرة من عمرها. ولم يصل من أطفال باستور إلى سن البلوغ سوى طفلين ماري لويز (إلى اليسار) وجان باتيست (إلى اليمين).

فيها مختبره. حيث عمل بصمت موجهاً مساعديه إلى التجارب التي يتوجب عليهم القيام بها والمعطيات التي يتوجب جمعها، دون أن يشرح الأهداف بعيدة المدى للدراسة أو الفرضيات التي كان يختبرها (مما كان يدفعهم للتخمين). إذ كان يفضل حل المسائل في ذهنه

وأن لا يفصح عن النتائج علناً إلا بعد قطع الشك باليقين.

والتحق به خلال ربيع السنة الثانية في آليه مساعدين جديدين لمؤازرته في الدراسة: هما مدام باستور وابنتها ماري لويز ذات السبع سنوات، وجاء وصولهما بعد المصيبة الأخيرة من سلسلة مصائب ألمت بالعائلة. ففي نيسان من 1866، كانت ماري قد اصطحبت طفلتيها إلى شرق فرنسة لزيارة زوج أختها. فأصيبت سيسيل وهي في الثانية عشر من عمرها بحمى هناك. وعندما تطور مرضها ليبلغ درجة الخطورة منح باستور نفسه إجازة مدتها أسبوعين من دراساته على دودة الحرير ليكون إلى جانب ابنته.

ورغم أنها أخذت بالتحسن لكن باستور خشي حدوث الأسوأ، وكتب متألماً في رسالة إلى زوجته بعد عودته إلى آليه «وهكذا سيموت أطفالنا الأعزاء الواحد تلو الآخر». وقد ماتت بالفعل في نهاية شهر أيار، فاصطحبت ماري الثكلى ابنتها ماري لويز «الأخيرة بين بناتها الأربع» لتلحق بباستور في حين بقي ابنها جان باتيست في المدرسة بباريس. وكانت الأم وابنتها تعتبران الديدان مثيرة للاشمئزاز، لكن زيزي (ماري لويز) أحبت الذهاب إلى التلال لجني أوراق التوت. وأمضت ماري أيامها في جني وفرز الشرانق، وكانت تكتب مساءً التقارير والرسائل التي كان لويس يمليها عليها.

اعتقد باستور مع نهاية موسم 1866 بأنه قد اقترب من حل مشكلة دودة الحرير. إذ وجد وفريقه بأن العثات

المتفلفلة كانت تنقل المرض إلى بيضها، إلا أن الخلايا الحية لم تكن مرئية في أغلب الأحيان إلا لدى العثات الكاملة. إذ يمكن للديدان ذات الصحة الجيدة ظاهرياً أن تنتج بيضاً مريضة، وكانت الطريقة الوحيدة الموثوقة لمعرفة الديدان الحاملة للمرض هي انتظار تحولها إلى عثات كاملة ومن ثم فحص أنسجتها مجهرياً. واقترح باستور خطة تعتمد على الفرز في إنتاج بيض سليم، وأعلم منتجي الحرير بها. وكانت الخطة تقوم على حمل كل عثة مستولدة، عند خروجها من شرانقها، على وضع بيضها على قطعة ملابس منفصلة. ثم الاحتفاظ بالعثة وفحص أنسجتها فإذا ما عثروا على خلايا حية توجب إتلاف كل البيض، وإذا لم توجد أية خلية حية فإن البيض سوف ينتج ديدان سليمة. وقام العديد من المربين بتجريب هذه التقنية كما فعل باستور. وصرح باستور بفخر: «لقد سيطرت على الخلايا الحية، وأستطيع نقلها أو منعها حسب الرغبة».

إلا أن ثقته كانت سابقة لأوانها. فقد كانت الذريات التي يفترض بها أن تكون سليمة تموت في بعض الأحيان قبل إنتاج الشرانق، رغم خلوها من الخلايا الحية. وكانت تلك الملاحظة محيرة، فإذا كان المرض لا ينتج دوماً خلايا حية فكيف يكون بالإمكان اكتشافه؟ وبعد أن اعتقد باستور أنه قد حل المشكلة وجب عليه العودة إلى نقطة البدء. وكتب في رسالة وجهها إلى فيكتور دوروي، وزير التعليم العام، يطلب موارد مالية لتمويل عودته إلى آليه

لسنة أخرى «إن هذا ليس بالأمر السار، ولكن أين السرور عندما يتعرض أحدهم لمثل هذه المحن الصعبة وهو ما يزال في الرابعة والأربعين من العمر؟ فالسعادة لا توجد

باستور وهو يفحص شرانق دودة الحرير بواسطة عدسة مكبرة. وبالرغم من أن هذا الرسم يؤكد على أهمية دور العلم، إلا أن النساء والرجال الذين كانوا يربون ديدان الحرير كانت لديهم معرفة علمية كبيرة.

الآن إلا في البحث عن الحقيقة في أحد أشكالها العديدة».

وأدرك باستور أخيراً في عام 1867 حقيقة ما يجري. لقد كان هنالك نوعان مختلفان من المرض: فديدان الحرير عديمة الخلايا الحية كانت تعاني من مرض يسمى الموت الرخو أو الارتخاء . وعندما تمكن باستور ومساعدوه من التمييز بين الفلفلة والارتخاء، حقق الفريق تقدماً في فهم كلا المرضين. واستنتج باستور أن الخلايا الحية لم تكن الأمارة، كما اعتقد سابقاً، ولكنها سبب الفلفلة بالتأكيد. وكانت توجد كائنات حية مجهرية طفيلية تغزو الديدان لكنها لا تصبح مرئية إلا عندما تنتشر عبر الأنسجة. وكان باحث آخر هو أنطوان بيشان، قد توصل إلى اكتشاف طبيعة المرض، ولكن قلة هم من يذكرون اسمه اليوم.

ووجد باستور نفسه مرة أخرى في مجال أكثر ألفة ولو أنه أكثر تعقيداً، عندما بدأ بدراسة مرض الارتخاء. إذ كانت معدة الدودة المصابة بالارتخاء مليئة بالغاز وتعج بالبكتيريا. وكانت تبدو وكأنها غرفة تخمر مصغرة. وخلص باستور إلى أن هذا المرض الشديد العدوى كان ينتقل غالباً عندما تأكل الديدان أوراق التوت التي تكون قد بدأت بالتخمر. وإذا ما نظر منتجو الحرير عبر المجهر إلى معد الخادرات، وتخلصوا من تلك المليئة بالبكتيريا، سيكون بمقدورهم الحد من انتشار المرض. ولم تكن هذه

الطريقة على ذات الدرجة من الوثوقية التي تحققت لدى تطبيقها على الفلفلة. إذ يتواجد مرض الفلفلة في الحشرات فقط، فإذا ما تم التخلص من الديدان المريضة فإن المرض يختفي. أما الكائنات الحية المجهرية المسؤولة عن الارتخاء فكانت تتوارى في البيئة المحيطة على الدوام، مستعدة لإصابة أية غرفة تربية رطبة أكثر من اللازم، أو مزدحمة جداً أو مزودة بأوراق توت ندية. ومن ثمَ فإن تحرير ديدان الحرير من كلا المرضين يتطلب فحص الخادرات والعثات الكاملة بواسطة المجهر، وكذلك الإبقاء على غرف التربية نظيفة وجيدة التهوية. وعلى الرغم من أن فريق باستور لم يجد طريقة للشفاء من المرضين، إلا أنه كان على ثقة من اكتشاف تقنيات موثوقة للوقاية منهما.

وأجبر باستور في نهاية عام 1868 على خفض وتيرة عمله الدؤوب على ديدان الحرير والتخمر إثر إصابته بسكتة دماغية وهو في الخامسة والأربعين من العمر. وكان قد عاد لتوه من جلسة في أكاديمية العلوم بباريس فإذا بجانبه الأيسر يصبح متصلباً ولم يكن قادراً على تحريكه. فاستنزفه الأطباء بواسطة علقات وضعت خلف أذنيه مما خف الشلل إلى حد ما، إلا أن الكثيرين بمن فيهم باستور اعتقدوا بأن الموت وشيك. ولكن ذلك لم يحدث، وتعافى باستور ببطء بالرغم من أن يده اليسرى بقيت مشلولة جزئياً كما استمرت بعض العوارض الأخرى في إزعاجه. وعاد باستور إلى آليه بعد مضي ثلاثة أشهر

فقط على إصابته مع زوجته وابنته. واستمر بإدارة التجارب رافضاً تسليم الدراسات على دودة الحرير إلى طلابه، على الرغم من اعتلال صحته وتعبه. وكان يشعر بالغضب والتأثر معاً عندما كانت زيزي تحاول منعه من إجهاد نفسه في العمل وذلك بإخفاء كتبه وأوراقه وأقلامه.

وحظي باستور في خريف عام 1869 بفرصة للتماثل لشفاء أتم من جهة، ولاختبار نظرياته حول أمراض دودة الحرير من جهة أخرى بفضل الإمبراطور. إذ كان نابليون الثالث يملك قصراً في تريستة، والتي تقع حالياً في شمال إيطالية، كان يؤوي ديدان الحرير إلى أن فتك بها المرض. واقترح الإمبراطور على باستور قضاء بعض الوقت في القصر وأن يحاول إعادة تأسيس تربية الحرير هناك. فأقام لويس وماري وطفليهما في فيلا فيشنتينا من تشرين الثاني 1869 حتى تموز 1870. وأشرف باستور بنجاح على تثبيت ديدان حرير سليمة، كما أنهى كتابه حول أمراض ديدان الحرير بمساعدة مستمرة من زوجته، إذ أضحى يعتمد على مساعدة زوجته بصورة أكثر بعد مرضه. وتعلم الأطفال اللغة الإيطالية وطالعوا كتباً عن نابليون الأول أحضرها لهم باستور من المكتبة من أجل تعليمهم دروساً في «المجد والإخلاص».

وبالخروج عن نظام باستور الصارم لم يكن سلوك ديدان الحرير جيداً على الدوام، ولا قبول المربين لتوصياته. وقد غضب باستور عندما بدأت الانتقادات

والتحديات تظهر في الصحف والمجلات الزراعية المتخصصة بسبب قلة خبرته وعدم اهتمامه بالحياة خارج إطار المختبر. وأخذ يرد على كل انتقاد وعلى كل شخص بسخط، وتهكم وثقة بالنفس. وقدم له مرضه وسائل قتال إضافية كما نجد في هذه الرسالة الجوابية إلى أحد نقاده:

> يتكلم السيد لوبي عن مدى ثقتي بنفسي. فليعلم ما هو الثمن الذي دفعته للحصول عليها. ليعلم أني أمضيت خمس سنوات في إجراء بحوث بلا انقطاع ولا كلل، إلى درجة أنها أثرت على صحتي، بصورة دائمة على الأرجح. ولكن إذا كان جانبي الأيسر مشلولاً فإن عقلي ولله الحمد مازال سليماً بما فيه الكفاية لدحض الأشخاص الذين ينتقصون من عملي ولضمان انتصار الحقيقة.

لقد كان بعض النقاد بالفعل لا مبالين أو عديمي الأخلاق. فقد فشل بعضهم في اتباع توصيات باستور بشكل دقيق، فألقوا باللوم عليه. كما خشي التجار الذين كانوا يستوردون بيض دودة الحرير اليابانية السليمة من خسارة تجارتهم. لكن التهديد تمثل للكثير منهم، في استخدام المجهر. فها هو باستور العالم الذي قدم من باريس لا يعرف شيئاً عن ديدان الحرير، يأمرهم بالاستغناء عن تقنياتهم التقليدية وبالبحث عن جسيمات لا مرئية داخل أحشاء دودة الحرير. واقترح على الذين لا يقدرون على شراء المجاهر أن يحفظوا الحشرات ويرسلوها إلى الخبراء. فلا عجب إذن من ظهور المقاومة. ويملك الكثير من المزارعين في العالم المتقدم اليوم

شهادات أكاديمية في العلوم الزراعية، وهم لا يتوانون عن طلب النصح من الخبراء، إلا أن الروابط بين العلم والزراعة لم تتشكل إلا في القرن التاسع عشر بفضل أشخاص مثل باستور.

ولم تكن تلك إلا واحدة من النزاعات التي تورط بها باستور خلال فترة الستينات والسبعينات من القرن التاسع عشر. فقد رد أيضاً على اعتراضات جدية على أعماله في البسترة والتخمر والتولد التلقائي. وقد رد باستور بحيوية بالغة على كل هجوم بالرغم من السكتة التي أصابته. وكان غالباً ما يتسبب لنفسه بتلك النزاعات. إذ لم يكن ليهدأ باله حتى يوافق الجميع على صحة استنتاجاته وأهميتها وأصالتها. وكان يشدد على حداثة عمله حتى ولو تطلب ذلك التركيز على اختلافات بسيطة أو المراوغة بالتعاريف، حيث أنه كان يعارض الإقرار بأوجه الشبه بين أعماله وأعمال الآخرين. وكان يدعي النظر إلى الطبيعة بعيون حادة، بخلاف خصومه الذين كانت الأفكار المتصورة تضللهم. وكان أمراً مفهوماً أن يتخذ نقاده موقفاً عدوانياً منه عندما كان يرميهم بسهام من برجه العالي مدعياً بأنه يكره الجدال إلا أنه مضطر للدفاع عن الحقيقة. ولم يكن بمقدوره وضع حد لذلك كما شرح لاحقاً في رسالة إلى إرنست لوغوفيه، الكاتب المسرحي عم والدة زوج ابنته. وقد شبه نفسه فيها بدمية للأطفال: «عندما أسمع شخص يبدي ملاحظة غبية حول عملي، أندفع خارج قوقعتي غاضباً مثل الشياطين الذين يقفل عليهم

داخل صندوق ثم يقفزون مدججين بالسلاح من رأسهم حتى أخمص قدميهم بلمسة زر واحدة».

وتركز الجدل الأخر الذي شغل باستور في الستينات من القرن التاسع عشر، إلى جانب نضاله في مسألة ديدان الحرير، على بسترة الخمر والتي حصل على براءة اختراع عنها. إذ شكك ألفرد دو فرنيت لاموت، وهو منتج خمر ثري وخريج الإيكول بوليتكنيك، في إدعاء باستور بأنه من اكتشف أهمية تسخين الخمر لمنعه من الفساد. واشتكى فيرنيت لاموت بعد قراءته مقالات باستور المنشورة، وهو الذي كان قد زود باستور بالخمر من كرومه الخاصة من أجل أبحاثه، بأن باستور لم يعترف كما يجب بمساهمته ولا بمساهمة نيكولا أبر، صانع أغذية الذي كان قد اخترع التعليب، وهي طريقة حفظ الأغذية بواسطة تسخينها في أوعية محكمة الإغلاق. ورد باستور على ذلك أنه رغم الاستخدام المحتمل للتسخين كوقاية من قبل آخرين، إلا أنهم لم يدركوا الغاية منه، وأنه هو من أظهر أن التسخين يقتل الكائنات الحية المجهرية التي كانت تسبب الفساد. وتفاقم الصراع مع نشر كل منهما لرسائل عدوانية في مجلات زراعية، لكن باستور هو الذي كسب، على الأقل من حيث أن الناس يذكرون باستور وليس فرنيت لاموت، كمخترع للعملية التي أطلق عليها اسم البسترة.

وثارت معركة على نطاق أوسع، في خضم هذه

النزاعات الشخصية. إذ وبعيد عودة عائلة باستور من إقامتها في تريستة، اندلعت الحرب الفرنسية البروسية. فقد شنت بروسية أقوى الدويلات التي اتحدت فيما بعد لتشكل ألمانية، هجوماً ضارياً على شرق فرنسة. وتقدم الجيش الغازي إلى حدود باريس حيث قام بمحاصرة المدينة. وكانت المجاعة التي نجمت عن الحصار قاسية إلى درجة دفعت بالباريسيين الجياع إلى تناول الكلاب والقطط وحتى الحيوانات المتواجدة في حديقة الحيوان. وسقطت إمبراطورية نابليون الثالث، وتم تشكيل الجمهورية الثالثة في عام 1871.

ولجأ لويس وماري وماري لويز بعد عودتهم من

تمركز آلاف الجنود الفرنسيين في باريس مع تقدم الجيوش الألمانية في عام 1870. وشعر الكثيرون بمن فيهم باستور بذلّ أليم عندما استسلمت المدينة بعد أربعة أشهر من الحصار.

تريستة في تموز 1870، إلى آربوا موطن عائلة باستور خشية أن تكون باريس غير آمنة، وأقاموا فيها عدة أشهر. وكان جان باتيست قد التحق بالجيش في ذلك الوقت. وسرعان ما أحاط الخطر بآربوا فتراجعت عائلة باستور جنوباً قبيل تبادل إطلاق النار في الكروم واحتلال البلدة من قبل البروسيين. وبحثت العائلة عن جان باتيست بين الجنود المغبرين ووجدوه سالماً آمناً. وتدبر باستور أمر نقله للخدمة في سويسرة. وأمضت العائلة ثلاثة أشهر في مدينة ليون عند بعض الأقارب ثم في كليرمون فران، من نيسان إلى آب 1871، حيث كان إميل ديكلو أحد طلاب باستور مدرساً هناك.

لم تكبح الحرب طموح باستور، بل كان لها أثراً معاكساً. إذ تدفقت في عقله مشاريع وأفكار جديدة في وسط ذاك الخراب، كما تنمو البكتيريا في العفن. وكان ينظر إلى البروسيين على أنهم حشود من البرابرة والأوغاد والمخربين، وتمنى أن تمتد الحرب حتى فصل الشتاء كي يفتك بهم البرد والمرض. وكتب باستور إلى أحد طلابه يقول «كل عمل من أعمالي حتى مماتي سيحمل شعار: البغض لبروسية، الانتقام، الانتقام». وأعاد شهادة فخرية كان قد تسلمها من جامعة بون، شارحاً بأن هذه الوثيقة قد أصبحت عار بالنسبة له.

وساد الاعتقاد لدى باستور بأن فرنسة قد خسرت الحرب بسبب النقص الفاضح في دعم تدريس العلوم

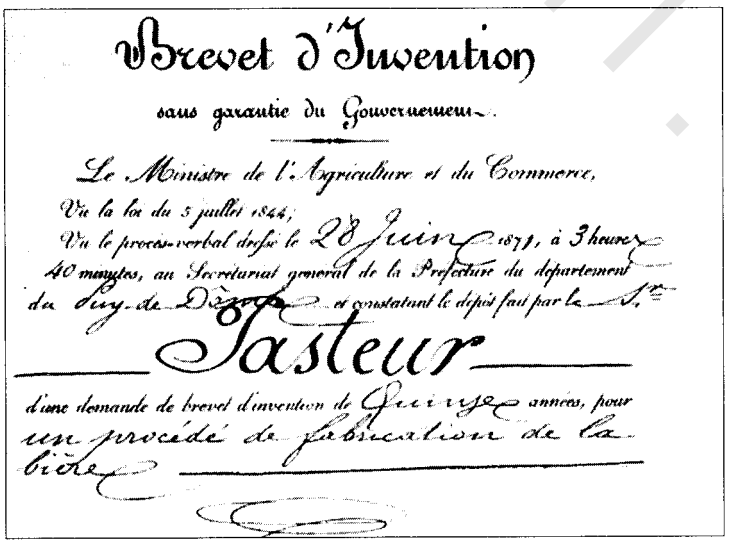
والبحث العلمي. إذ كانت المخابر العلمية في الدويلات الألمانية في ذاك الوقت الأكثر تطوراً في العالم، وربط الكثير من المعلقين، وليس باستور فحسب، بين ذلك التفوق العلمي وبين قوة الجيش البروسي.

وتابع باستور أبحاثه خلال وجوده في المنفى بعيداً عن باريس المحتلة. وعاد لفترة وجيزة خلال وجوده في ليون إلى التجارب الطائشة التي كان قد حاول القيام بها قبل سنوات، في مسعى منه لإنشاء جزيئات غير متناظرة من خلال بلّورة أشكال مختلفة من حمض الطرطير الرزيم تحت تأثير المغنطيس الكهربائي. وكتب لأحد طلابه السابقين بأنه إذا ما نجح في تحقيق ذلك فسيُفتح الباب أمام حجم عمل هائل يكفي الجميع طيلة حياتهم، وأنه قد يتمكن من إيجاد طرق لإحداث تعديلات عميقة في النباتات والحيوانات. لكنه سرعان ما تخلى عن ذلك ليعود إلى مواضيع أكثر عملية. فأجرى دراسات أخرى على ديدان الحرير ومن ثم بدأ دراسة رئيسية على الجعة.

سمح وجود مصنع للجعة في مدينة كليرمون فيران لباستور بإجراء هذه الدراسة، والتي دعم ووسع بها الأبحاث التي كان قد أجراها على تخمر الخمر والخل. وكان لعمله في الجعة أرضية وطنية. إذ أن فرنسة لم تكن مشهورة بجعتها، وتطلع باستور إلى تغيير تلك السمعة. ونتج عن سنوات عديدة من العمل الجاد الذي اشتمل أيضاً على رحلة لزيارة مصانع الجعة في لندن، العديد من

براءات الاختراع، إضافة إلى نشر كتاب دراسات عن الجعة في 1876، والحلم بأن تنتشر في يوم ما «جعة باستور».

وقام باستور بتوصيف الكائنات الحية المجهرية المختلفة التي كانت تلوث الجعة، واقترح طرقاً لإبقاء الخميرة نقية ولمنع البكتيريا الضارة. ورغم أن الجعة الفرنسية لم ترتق يوماً إلى المستوى الذي كان باستور يطمح إليه، فقد تبنت بعض مصانع الجعة تقنياته. وأمر مالك مصنع كارلسبرغ للجعة في الدنمارك بصنع تمثال نصفي من الرخام لباستور تقديراً لاكتشافاته. وسرعان ما تم نشر كتابه حول الجعة باللغة الإنكليزية، لكن باستور رفض عدة طلبات لترجمته إلى الألمانية، انطلاقاً من مشاعره العدائية الناجمة عن الحرب الفرنسية ـ البروسية.


Brevet d'Invention

sans garantie du Gouvernement.

Le Ministre de l'Agriculture et du Commerce,

Vu la loi du 5 juillet 1844;

Vu le procès-verbal dressé le 28 Juin 1871, à 3 heures 40 minutes, au Secrétariat général de la Préfecture du département du Puy-de-Dôme, et constatant le dépôt fait par le Sr Pasteur

d'une demande de brevet d'invention de Quinze années, pour un procédé de fabrication de la bière

شهادة براءة اختراع حصل باستور عليها لقاء طريقة جديدة في صناعة الجعة.

وطلب باستور بعيد عودته إلى باريس في خريف عام 1871 التقاعد المبكر من منصبه كأستاذ للكيمياء في السوربون، وهي وظيفة لم يتمكن من تأديتها بسبب مرضه وبسبب الحرب. وادعى بأن الحكومة تدين له بمعاش تقاعدي لقاء 30 سنة من الخدمة في الجامعات (بما فيها سنوات دراسته) وتعويضاً عن تردي صحته أيضاً. ووقع طبيبان إلى جانب جان باتيست دوما عريضة صرحوا فيها بأن الأبحاث المكثفة في مشاريع ذات أهمية وطنية هي سبب السكتة التي أصابت باستور. وشرح باستور بأنه على الرغم من عجزه عن التدريس، بسبب حالته الصحية إلا أنه يرغب بأن يُعيّن مديراً لمختبر الإيكول نورمال (وكان الإمبراطور قد وافق سابقاً على إنشائه وبدأ العمل على بنائه)، وأن يسمح له بالاحتفاظ بشقته القريبة من المختبر.

ووافق رئيس الجمهورية على الطلب في عام 1874 واتخذت الجمعية الوطنية خطوة غير مسبوقة بتخصيصه براتب مدى الحياة قدره 12000 فرنك سنوياً، وهو يعتبر دخلاً جيداً مقارنة بما كان يجنيه محامي أو موظف حكومي.

وأمكن لباستور الشعور بالأمان في ما يخص مستقبله مع الوعد بمختبر مطور ومرتب مضمون. لكنه بقي قلقاً بشأن أولاده كما كل الآباء. وسُرَّ وماري بزواج جان باتيست في عام 1874. وأمل باستور بأن يدفع هذا الزواج ابنه للعمل أكثر. وكان جان باتيست قد فشل في مسعاه

لنيل درجة بالقانون، وبدأ الدراسة للتحضير لفحوص الانضمام إلى وزارة الخارجية. واكتشف باستور بعيد الزفاف أن والدة زوجة جان باتيست تمكث لفترات طويلة مع الزوجين اليافعين. ولم تكن تعلم بأن غضب باستور سينصب عليها. إذ كتب لها رسالة متهماً إياها بصرف انتباه جان باتيست عن عمله، بل وادعى بأن تصرفها يهدد صحته المعتلة لأنها تعكر مزاجه. ولم يفسح مجالاً للتسوية أو للنقاش كما كان يفعل في مناقشاته العلمية، حين كتب أن أي صديق يقرأ هذه الرسالة سيقر بأن «السيد باستور على حق تماماً».

وإذا كان لثقة باستور بنفسه أثر فعال في عمله العلمي وفي علاقاته الشخصية، إلا أن ذلك لم يفلح في المعترك السياسي. إذ قرر في عام 1875 أن يرشح نفسه لمقعد في مجلس الشيوخ. وقدم نفسه كمرشح التيار المحافظ والنظام والقانون، واعداً في رسالة نشرت في ثلاث صحف محلية، باستبدال يقين العلم بالتخبط السياسي غير المجدي:

> إن العلم في قرننا هذا، هو روح الازدهار الوطني. والمصدر الحيوي لأي تقدم. ويبدو أن السياسة بمناقشاتها التافهة والمملة، هي مرشدتنا. إلا أن ذلك مظهر خاطئ! فما يقودنا هو الاكتشافات العلمية وتطبيقاتها.

وفاز السياسيون وخسر باستور إذ لم يحقق سوى 62 صوتاً من أصل 660 . وأعلن في رسالة إلى زوجته للتغطية على هزيمته بأنه «سعيد بل سعيد جداً» بعدم انتخابه.

وإذا ما تمعن أحدهم في الطاقة التي كان باستور ينكب بها على المشاريع الجديدة ويدافع فيها عن المشاريع القديمة فقد يشكك في ادعائه شدة المرض التي تمنعه من ممارسة التعليم. ولكن لا يبدو أن أحداً عارض ذلك، فقد كان من الواضح أن ازدهار عبقرية باستور كان في المختبر، وسرعان ما بدأ باستور مشاريع جديدة مثيرة ومثمرة على أمراض الحيوان والإنسان، مع استمراره في الدفاع بحذر عن أعماله السابقة. إذ رد ببراعة في عام 1871 على لايبيغ الذي كان قد نشر لتوه مقالة مطولة تشكك بنظرية باستور في التخمر. ثم ظهر اعتراض أكثر إزعاجاً في عام 1878، عندما سمع باستور وبدهشة كبيرة بأن زميلاً بارزاً هو كلود برنار، والذي كان يحسبه صديقاً، قد هاجمه وهو في قبره.

فقد عثر أصدقاء برنار بعد وفاته على مخطوطة يدوية غير منشورة تفصل تجارب كان قد أجراها مؤخراً ليثبت أن التخمر قابل للحدوث دون فعل الكائنات الحية المجهرية. فأخذ باستور غضب شديد، وقام بهجوم مضاد ومتين. حيث سافر إلى آربوا مباشرة لإجراء تجارب في كرمه الخاص. ونعت مارسلان بيرتيلو، العالم الذي نشر ملاحظات برنارد، بالوغد. كما اقترح أن برنار كان يعاني من ضعف في البصيرة ومن عمى تفسيري بسبب الأفكار المكونة سلفاً. ولحسن الحظ فإنه لم يطلع على الملاحظات الأخرى غير المنشورة، التي اتهم برنار فيها باستور بالخطأ ذاته: «لا يرى باستور سوى ما يبحث

عنه.... كان يريد توجيه الطبيعة، أما أنا فقد تركتها تقودني». وأعد باستور خلال أشهر قليلة رداً طويلاً ومدمراً وجاهزاً للنشر. وأمضى باستور وبيرتيلو بعض الوقت في أخذ ورد، ولم يحسم الأمر إلا بعد موت باستور بسنوات قليلة، عندما تبين أن الحقيقة تكمن في كلتا وجهتي نظر باستور وبرنار. فقد اكتشف الباحثون أنه يمكن لبعض أنواع الجزيئات المسماة «إنزيمات» داخل الخلايا أن تنفذ عملية التخمر حتى بعد سحق وموت الخلايا. لقد كان باستور على حق بتسمية التخمر عملية من فعل الأشياء الحية، وكان برنار على حق عندما أصر على أن ذلك لا يتطلب وجود الخلايا الحية.

obeikandl.com