المقتطف

مجلة علمية صناعية زراعية

الجزء الرابع من المجلد السابع والثمانين

١ نوفمبر سنة ١٩٣٥ — ٥ شعبان سنة ١٣٥٤

المتفجرات الحربية

والبحث العلمي

يتأثر تطبيق المعارف العلمية على اساليب الحرب ، برأيين متناقضين . فقواد الجيوش يرغبون بوجه عام عن تغيير الوسائل والقواعد التي جرى عليها كبار القواد من قديم الزمان ، ويحسبون كل اقتراح بتعديلها او تغييرها ، اعتداء على حقوقهم المقدسة . يقابل هذا ، ان الاساليب الجديدة تمنح مستعمليها في الحروب امتيازاً كبيراً على خصومهم ، فلا يلبث هؤلاء الخصوم طويلاً حتى يعمدوا الى وسائل اعدائهم الجديدة . فقد كان الالمان في الحروب الكبرى اول من استعمل الغازات والاجرة السامة ، فاضطر الحلفاء ان يستعملوها مع اعتراضهم عليها وتنديدهم بها . وقد جنت الجيوش البريطانية بوجه خاص فائدة كبيرة من استعمال الدبابات ، مع ان القواد اهملوا ملاءمة الخطط العسكرية لاستعمال هذا السلاح الجديد . ولا ريب في ان عجز الالمان عن مجاراة الحلفاء في استعمال الدبابات كان له اثر غير يسير في خذلانهم . واذن فلا ينكر احد ان الحرب الكبرى كانت باعثاً قوياً على تشجيع البحث العلمي من ناحية تطبيقه على وسائل الحرب وأساليبها . فالطيران لولا حافز الحرب الكبرى وفائدته فيها لما بلغ الشأو العظيم من الارتقاء الذي بلغه في خلال اربع سنوات من تأجج نيرانها . يضاف الى هذا انهُ اصبح يتعذر على اي كان ان يعين الخط الفاصل بين الصناعات الحربية والصناعات غير الحربية . فغاز الكلور يصلح غازاً سامًّا في الحروب ومع انهُ غاز جليل الفائدة في تعقيم الماء وتطهير الجروح

من اعجب المكتشفات في التاريخ اكتشاف البارود والبندقية . ووجه العجب في اكتشاف البارود انهُ اكتشاف في العلم المطبق . وقد تمَّ في عصر كان العلم فيهِ لا يزال طفلاً مقمطاً في المهد. ولا بدَّ ان سبق البارود اكتشاف طريقة لتنقية ملح البارود (نترات البوتاسيوم) وهو المادة الاساسية فيه واكتشافها عمل كبير اذا اعتبرنا حالة العلم في ذلك العهد . والظاهر ان البارود صنع اولاً في الصين في اوائل القرن الثالث عشر ، ولكنهم استعملوه في الالعاب النارية فقط ، والراجح ان تأثير الالعاب في الحروب كان معنوياً لا مادياً ، اي ان رؤيتها كانت تبهر الاعداء وتخيفهم

اما البندقية فلم تخترع الاَّ في القرن الرابع عشر ، والراجح انها اخترعت في المانيا . ولكن قبل انقضاء حرب المئة سنة (١٣٣٧ — ١٤٥٣) بين فرنسا وانكلترا كان استعمالها قد اتسع عامًّا في غرب اوربا . وقد تقدم صنع البارود وصنع البندقيات جنباً الى جنب لانهُ كان من خرق الرأي ان يعمد صانع البارود الى صنع بارود قوي التفجُّر اذا كانت البندقيات لا تقوى على ان تتحمل ضغط انفجاره

اما استعمال البارود في نسف الصخور وشقّ المناجم والمحاجر فتأخر كثيراً . فلم يذكر استعمالهُ لهذا الغرض الاَّ في اوائل القرن السابع عشر في بلاد المجر . والظاهر انهُ لم يستعمل في انكلترا الاَّ سنة ١٦٨٩ وذلك في مناجم كورنول . وهذا مما يبعث على الدهشة لان الانكليز استعملوا البارود في نسف الحصون في حصار هوتفلور سنة ١٤١٥

ومقدار ما يستعمل من البارود في نسف المناجم والمحاجر يفوق المقادير المستعملة منهُ لجميع الاغراض الاخرى . بل ان صناعة الديناميت تعتمد في حياتها على ما يستعمل منهُ لهذا الغرض

فتاريخ البارود مثال يدلّ على تأثير الحرب في شقها الطريق الى استعمال مادة حربية لاغراض صناعية وتجارية

فاذا نظرنا في ما تمَّ في ميدان المتفجرات والمفرقعات في العصر الحديث ، رأينا أثر الحرب فيها واضحاً كلَّ الوضوح

***

اكتشف قطن البارود في سنة ١٨٤٥ — ١٨٤٦ وكان مكتشفهُ استاذاً للكيمياء في بال يدعى « شوينبيّن » ، فادرك في الحال قيمة هذه المادة من ناحية تفجّرها ، فاحتفظ بطريقة تركيبها سرًّا وهو يحاول ان يبيعهُ لحكومات مختلفة . فثبت انهُ اذا فجّر قطن البارود في بندقية musket فاقت قوة قذفهِ قوة مقدار اكبر جدًّا من البارود . فذهب الى انكلترا وجرّب تجارب مختلفة في مدرسة وولتش الحربية وفي بورتسموث على مرأى من رجال مجمع تقدم العلوم البريطاني . ثم سجّله في دائرة البانتته وأجّر حقوقهُ لمصنع جون هول وابنائهِ . ولكن في ١٤ يونيو سنة ١٨٤٧ حدث انفجار

هائل في المعمل دكّهُ من اساسهِ وقتل ٣٩ من رجالهِ . وحدث مثل هذا الانفجار في فرنسا . والظاهر ان مساعي بذلت في النمسا لصنع قطن البارود فكان مصيرها الفشل والتدمير . وظلّت الحال كذلك الى ان اكتشف الكيماوي البريطاني فردريك آبل — كيماوي وزارة الحربية البريطانية — طريقةً لجعلهِ مركّباً مستقرّاً وكان ذلك سنة ١٨٦٥

***

كانت التجارب الاولى بقطن البارود متجهة الى الحصول على مادة متفجّرة تصلح للاستعمال في الاسلحة النارية ، ولكن الباحثين كانوا مهروسين بوجوب استعمالها كما يستعمل البارود . فكانوا يمحنونهُ ويضغطونهُ ثم يحولونهُ الى حبيبات دقيقة . فكان مسحوقاً سريع الانفجار تصعب السيطرة عليهِ ، ولكنهم وجدوا انهُ يصلح لبنادقيات الرش

اما البارود الذي لا دخان لهُ فاستنبطهُ اولاً الكابتن شولتز احد ضباط المدفعية الالمانية سنة ١٨٦٥ . وفي سنة ١٨٦٨ اكتشف احد مساعدي آبل — وكان اسمهُ براون — ان قطن البارود الجاف يمكن ان يتفجر بالضغط ثم وجد ان لوحة من قطن البارود الرطب يمكن تفجيرها بضغط جزء جانبٍ منها . فافضى هذا الاكتشاف الى استعمالهِ في الاعمال العسكرية لان حفظهُ رطباً حال دون تفجّرهِ اتفاقاً . ولا يزال الانكليز يستعملونهُ مع ان الالمان وبعض الدول على البرّ الاوربي احلّت محلهُ مركب « الترينيتولوين » وهو اعنف تفجراً واسهل حفظاً

الاّ ان بارود شولتز لم يصنع من القطن بل من نترجة nitrating الياف الخشب ، والمادة في كلا القطن والخشب اساسها واحد وهو السلولوس ولكنهما تختلفان قليلاً . وباع حقوقهُ في النمسا لصنع قولكن فعكف عليهِ كيماويوهُ وحسّنوهُ بتقنيت بناء الخشب الذي بمعالجتهِ بمزيج من الكحول والايثر . وبعد ان مضى هذا الصنع في صنعهِ سنوات حظرت الحكومة النمسوية صنعهُ لانهُ يتعارض مع احتكارها لصنع البارود

ولما حاصر الالمان باريس في سنة ١٨٧٠ دعت الحكومة الكيماوي المشهور مارسلان برتلو لمساعدتها فعكف على دراسة المتفجرات ومقدار ما ينطلق من المواد المتفجرة ، من الحرارة والطاقة عند التفجر . واحتفظت الحكومة بخدماتهِ بعد انتهاء الحرب فأنشأ مصلحة حكومية غرضها البحث في جميع الاختراعات ووجوه التقدم الخاصة بهذا الموضوع وتنظيمها . ومعظم ما يعرف عن المتفجرات يرجع الى مباحثهِ . ومن أهم النتائج التي اسفرت عنها مباحث هذه المصلحة ، اكتشاف فييي Vieille في سنة ١٨٨٤ ان قطن البارود يمكن تحويلهُ الى جسم هلامي (جلاتيني) القوام بمعالجتهِ بمزيج من الايثر والكحول فيصبح معجوناً يمكن تحويلهُ الى حبوب او قند ، ثم يجفف المذيب الكحولي فتبقى مادة قرنية ، اذا اشعلت احترقت احتراقاً منتظماً في طبقات متوازية .

فدعيت هذه المادة « المتفجرة » مسحوق (B) . وحرف (B) هنا يرمز الى الاسم بولانجه Boulanger ولكن لا يعرف على وجه التحقيق هل المقصود بولانجه وزير الحربية حينئذٍ او الاناء الذي كان قطن البارود يمزج فيه بمحلول الايثر والكحول وكان شائعاً حينئذٍ بين الحبازين . والخبّاز بالفرنسية « بولانجه » كذلك

وكذلك حلّت مشكلة تحويل قطن البارود الى بارود لا دخان له يصلح للاستعمال في البندقيات والمدافع . وهذا البارود الجديد يفضل البارود الاسود القديم من وجوه عديدة ، وما كاد يصنع حتى أفضى الى وجوه جديدة من التقدم في الاسلحة نفسها

وبعد بضع سنوات تمّ صنع اصناف البارود الهلامي . ففي سنة ١٨٨٨ استنبط الفرد نوبل (صاحب جوائز نوبل المشهورة) مادة البالستيت Ballistite بمزج مقدارين متساويين تقريباً من النتروسلولوس (حيث مقدار النتروجين فيه قليل) والنتروغليسرين . وفي السنة نفسها عيّنت الحكومة البريطانية لجنة مؤلفة من السر فردريك آبل (F. Abel) والسر جيمس ديور (J. Dewar) فأسفر بحثها عن اكتشاف مادة الكورديت Cordite وهي مزيج من النتروغليسرين وقطن البارود (حيث مقدار النتروجين فيه كبير) وهلام معدني (الفازلين) . وقد جرى الجيش البريطاني والاسطول البريطاني على استعمال هذه المادة من وقتها ، حالة ان الفرنسيين تصروا استعمالهم على مواد لا يدخل النتروغليسرين فيها وتعرف انواع بارودهم ببارود النتروسلولوس . وقد كتبت فصول كثيرة للمقابلة بين مزايا النوعين من دون الوصول الى نتيجة حاسمة في تفضيل الصنف الواحد على الآخر . اما الايطاليون فقد اخذوا بأنواع البارود التي يدخل النتروغليسرين في تركيبها

***

اما في المانيا فصنع دوتهوفر احد علماء مصنع روتويل البارود ، باروداً جديداً من النتروسلولوس بعد تحويله الى هلام بمعالجته بالايثر الحمضي Acetic ether ولكنهُ ظلّ متأثراً بطريقة صنع البارود القديم بخفته وضغطه وطحنه حبوباً صغيرة

الآن السلطات العسكرية الالمانية ادركت الفائدة العظيمة التي جنتها حكومة فرنسا من البحث العلمي المنتظم في هذا الموضوع فطلبوا الى باحث يدعى « ول » Will وكان اكبر مساعدي الكيماوي هرفن ان ينشىء للحكومة الالمانية مصلحة للقيام بهذا النوع من البحث . وعنيت صناعة الاسلحة والذخيرة الحربية في الوقت نفسه بانشاء فرع للمباحث العلمية في هذا الموضوع ، يدعى (سنترستال) . وكذلك نشأ في المانيا مقرّان لهذا البحث الواحد يقوم على تأييد الحكومة وبنفقاتها والآخر على تأييد مصانع السلاح وبنفقاتها ، فكان لكليهما اكبر شأن في ترقية صناعة الاسلحة والذخيرة الحربية في المانيا

وكانت المانيا تختلف عن فرنسا وانكلترا ، في ان الدولة لم تكن تملك معامل للذخيرة ، فكانت المعامل الخاصة في المانيا مطلقة من القيود حرّة في تجربة التجارب لانشاء اصناف جديدة من المواد المفرقعة بناء على ما تقضي به مباحث العلماء المختصين . وقد دلّت مباحثهم وتجاربهم على ان لكل من البارود المصنوع من النتروسلولوس والبارود المصنوع من النتروغليسرين دائرة خاصة يمتاز فيها. فبارود النتروسلولوس اصلح في رأيهم للبنادق ومدافع الميدان المتوسطة ، حالة ان بارود النتروغليسرين اصلح للمدافع الضخمة

فلما نشبت حرب افريقية الجنوبية تبين ان استعمال البارود الجديد يبري باطن المدافع بسرعة فعينت لجنة برآسة لورد رالیه للبحث في هذه المشكلة وفي مشكلات اخرى تتعلق بالمواد الحربية المتفجرة . فحاولت اللجنة ان تنشئ معامل السلاح والذخيرة في انكلترا ان تنشىء مركزاً للبحث العلمي على طريقة « السنترستال » الالماني ولما عجزت عن ذلك ، انشأت فرعاً للبحث العلمي في مدرسة وولش الحربية ، فكان لمباحثه شأن عظيم في الحرب الكبرى وبرجه خاص في صناعة الكورديت

***

ومن الاكتشافات التي تستوقف النظر في السنترستال الالماني ، اكتشاف تين Thiene في سنة ١٩٠٦ لما يعرف باسم « سنترالیت » واسمه العلمي «دايفنيل-دايثيل-يوريا» . فاذا اضيف مقدار يسير من هذا المركّب الى مسحوق النتروغليسرين وأندمج المركبان احدهما بالآخر بضغط مدّخر سامية ، تحوّل المزيج النتروسلولوس الى هلام من دون استعمال محلول طيّار لذلك الغرض . فيستغنى كذلك عن عملية التجفيف بعد نحل ويونر ذلك الايثر والكحول او ثمن الاسترون. ولا يخفى ان قلة الاسترون في انكلترا في اثناء الحرب كادت تعرقل عمل الكورديت . ولولا قلة الغليسرين في المانيا في خلال الحرب الكبرى لكان في وسعها ان تصنع مقادير كبيرة من المتفجرات باستعمال السنترالیت. يضاف الى ذلك ان اضافة السنترالیت تجعل البارود اكثر استقراراً في تركيبه الكيماوي لانهُ يتحد بالمواد المنحلة وهي اذا تركت حرّة تقصر عمر البارود

وما لمساه من الفرق في تحضير اصناف البارود واستعمالها ، نلمسهُ كذلك في المتفجرات العنيفة (ويرمز اليها بالحرفين H. E. اي High Explosives) التي تحشى بها القنابل . على ان هناك فرقاً واحداً في الحالين ، وهو ان الاقوال مختلفة في تفضيل بارود على آخر حالة انه لا اختلاف هناك في تعيين افضل المتفجرات لحشو القنابل

كان البارود يستعمل في حشو القنابل الى اواخر القرن التاسع عشر مع ان سبريغل Spregel كان قد بين سنة ١٨٧٣ ان الحامض البكريك يمكن تفجيره بكبّاس يحتوي على احد املاح الحامض الفولمينيك . ولكن هذا الاكتشاف لم يسفر عن نتيجة عملية حتى بين توربين Turpin سنة ١٨٨٥

اسباب تفضيله على غيره لحشر القنابل لانهُ عنيف فعّال وفي الوقت نفسه لا يتأثر بالحرارة ولا بالاصطدام اذا قيس بالمواد المتفجرة الاخرى . يضاف الى ذلك ان تحضيره لا يقتضي نفقة كبيرة لانهُ يُحضَّر بتفجة الفينول (الحامض الكربوليك) وهو احدى المواد التي يمكن استخراجها من قطران الفحم الحجري . ولذلك عمدت الحكومة الفرنسية الى استعماله باسم ملينيت وتبعتها حكومات الدول الاخرى . فشرع الالمان يستعملونهُ سنة ١٨٨٨ وحذا الانكليز حذوهم حوالي ذلك العهد ولكنهم اطلقوا عليه اسم لدّيت Lyddite نسبة الى بلدٍ Lydd حيث تجري مناورات المدفعية البريطانية

ولكن الالمان لم يرضوا عنهُ كل الرضا . لان درجة ذوبانه عالية فيصعب تذويبه وافراغه في الشكل المطلوب . ثم انهُ يأكل الرصاص وغيره من المواد فتتكوّن مركبات خطرة . ثم وجدوا ان حوادث تفجره اتفاقاً اكثر مما كان يظن . فواصلوا البحث في معهدهم فأسفر سنة ١٩٠٤ عن استعمال مركب الترينيتروتين ويرمز اليه عادة بثلاثة حروف T. N. T. وهو يفضل الحامض البكريك من جميع هذه النواحي . ومع ان انكلترا كانت طلبة بتقدُّم هذه الابحاث في المانيا ظلّت لا تُوليها العناية الوافية حتى اثبتت الحرب الكبرى اذ ظهر ان مقدار الفينول اللازم لاعداد « اللديت » غير كافٍ فشرع قسم الابحاث في اعداد الميدات لصنع مادة T. N. T. وكانت السرعة التي حوّلت بها المصانع لهذا الغرض سبباً في حدوث انفجارات عديدة أودت بحياة كثيرين . بل ان بعض القنابل المحشوة بمادة T. N. T. المحضّرة على عجل في انكلترا كانت تنفجر في الميدان وهي في اسطوانات المدافع قبل اطلاقها فتمزقها وتقتل بعض المدفعيين . حالة ان شيئاً من هذا لم يقع في المانيا . وسببهُ ان الالمان قضوا سنوات يبحثون ويجرّبون حتى اتقنوا معرفة جميع التفصيلات في هذه الصناعة الخطرة ، ولكن الانكليز لم يقبلوا على هذا البحث الاّ على عجل وبدافع الحاجة فاضطروا ان يقدموا على صناعة هذه المركّبات الخطرة قبل ان يتقنوا جميع اساليبها

ومع ذلك ظلّ الاسطول البريطاني محافظاً على استعمال الحامض البكريك في قنابله والى استعماله يعزى غرق طائفة من البوارج والطرادات البريطانية في معركة جتلند ، لانها كانت عند اصابتها ببعض قنابل العدو تنفجر قنابلها المحشوة باللديت من تلقاء نفسها فتغرق بمن فيها

اما المدرعات الالمانية فكانت لا تغرق الاّ اذا دمّرتها قنابل الانكليز ، ومنها ما عطل عن العمل ومع ذلك لم يغرق

***

ليس الغرض من هذا المقال ان يكون بحثاً وافياً في الموادّ الحربية المتفجرة ، ولكن الغرض اقامة الدليل على الصلة بين البحث العلمي وتقدم صناعة المتفجرات ، بضرب بعض الامثال . ولعلّ القارىء يجد ابلغ مثل على هذه الصلة في الفصل التالي وهو ترجمة المحاضرة النفيسة التي القاها الدكتور شوشه بك في موضوع الغازات السامة وفعلها الفسيولوجي ووسائل مكافحتها والوقاية منها