المطاط والمطاط والمطاط

المطاط من فحم

ومطاط من نفط

نواح من عجائب الكيمياء الصناعية

— ١ —

ليس لدولة ما غنىً عن المطاط لا في اثناء الحرب ولا في إبان السلام . فمنافعهُ كثيرة ووجوه استعماله شتىً وان كان اظهرها واوسعها نطاقاً استعمالهُ إطاراً لعجلات مركبات النقل الحديث . واذا كانت الحرب قد وجَّهت النظر اليهِ ، لأن مركبات الحرب الميكانيكية الحديثة لا تستطيع حراكاً بدونهِ ، ولأنهُ من هذا القبيل صنو النفط المكرَّر او غير المكرَّر ، فان العلماء منيون بدراستهِ من سنوات لعلهم يوفقون الى صنعهِ بالتركيب الكيميائي ، مدفوعين الى ذلك بعوامل اقتصادية جنباً الى جنب مع العوامل الحربية

فثمة اولاً وجوه كثيرة يصلح لها المطاط الصناعي اكثر مما يصلحُ لها المطاط الطبيعي . ثم ان التقلُّب في اسعار المطاط الطبيعي تقلباً كبيراً حمل رجال الصناعة والاقتصاد على توفير موارد للمطاط لا تتعرَّض لهذا التقلُّب الكبير فتنعم الصناعات التي تحتاج اليهِ على اساس مستقرّ لا يصيبهُ التغير والتقلُّب إلاَّ في حدودٍ معقولة . ففي سنة ١٩٢٥ وحوالها كان رطل المطاط يباع في نيويورك بربع ريال ونحو ربع ريال . فهبط في سنة ١٩٣٨ الى ثلاثة سنتات أي ستة مليمات وهو الآن يباع بنحو ٢٠ سنتاً اي اربعة قروش . وسبب هذا التقلُّب في رأي كاتب اميركي في مجلة هارپرز الاميركية ان انتاجهُ كان شبه احتكار وان المحتكرين كانوا في شغل بالربح الوفير عن تنظيم الانتاج وفقاً لمقتضيات السوق العالمية

بدأ الانسان في انتاج المطاط وجني الربح منهُ في الشرق الأقصى سنة ١٩١٠ وكانت رؤوس الأموال البريطانية والهولندية من ورائهِ . وقبل ذلك كان معظم المطاط يستخرج من أشجار برية في وادي الأمازون بولاية پارا البرازيلية . فلما اتسع نطاق صناعة السيارات وازداد الطلب على المطاط حاول المسيطرون على الانتاج البرازيلي التحكم في الاسعار . فارتفع سعر

الرطل الى ثلاثة ريالات فأفضى ذلك الى اقبال على زرع اشجاره في الهند الشرقية الهولندية وملايا وسيلان ، ولم يكتف زرّاعهُ في الشرق الأقصى باغتصاب الأسواق العالمية من منتجيه في البرازيل ، بل نقلوا ذلك بشجرة المطاط البرازيلية نفسها . ذلك ان بذور الشجرة البرازيلية Hevea brasiliensis أخذت قبل ذلك الى لندن وزرعت في سيلان ثم جربت في ملايا وسومطرة والبلدان الاستوائية المجاورة لها فنمت نموًّا غزيراً . ووصلت الشحنة الأولى من نتاج هذه الأشجار الى لندن في سنة ١٩٠٥ فلما ارتفعت أسعاره في الأسواق العالمية بتأثير التحكم البرازيلي ، اتسع نطاق زراعته في جنوب آسيا الشرقية

وكانت العوامل الاقليمية والاجتماعية في جنوب آسيا الشرقية مواتية لزراعة أشجار المطاط فيها ، فالمطر غزير واليد العاملة رخيصة والشجر هناك لا يتعرض لآفة تصيبهُ في البرازيل ، ثم ابتكر زراعهُ طريقة للتطعيم بالبراعم ، زادت مقدار نتاج الشجر ، فاستولى زرّاع شجر المطاط في تلك البلدان على أسواق المطاط العالمية وجنوا ربحاً وفيراً اذ كان معدل سعر الرطل حتى أواخر سنة ١٩١٩ نحو عشرة قروش ، ووافق ذلك توسع عظيم في صناعة السيارات ومعدَّل ما تحتاج اليهِ السيارة في السنة خمسة اطارات منه لعجلاتها ، وصحب ذلك إشتداد الحاجة اليهِ في أثناء الحرب العالمية الأولى . ولما كانت المانيا عاجزة عن الاستيراد بفعل الحصر البحري فانها بدأت تجاربها الاولى لصنع المطاط بالتركيب الكيمياوي

***

هذا الاقبال العظيم على المطاط حدا باصحاب مزارعهِ في جنوب آسيا الشرقية الى توسيع اطانها لتلبية الطلب فلما عقبت الحرب العالمية الأولى صائقة اقتصادية عامة اصابتهم في الصميم ولا سيَّما ان أشجار المطاط لا تنتج مطاطاً إلاَّ بعد انقضاء سنوات على غرسها . فالاشجار التي غرسها أصحاب مزارعهِ في بدء الحرب ، بدأت تؤتي تاجها بعد انتهاء الحرب فكثر المعروض عند ماقلَّ الطلب . وزاد الطين بلَّة أن المصانع الأميركية التي تصنع اطارات المطاط لعجلات السيارات وهي تستهلك سبعين في المائة من كل ما تستورده أميركا من المطاط غيرت أسلوبها في صنع الاطارات فأصبحت الاطارات الجديدة أطول عمراً من الاطارات القديمة فقلَّ طلب هذه المصانع قلة تذكر

فتلا ذلك تقييد المساحات المزروعة على نحو ما فعلت مصر بمساحة الأرض التي تزرع قطناً وعلى ما فعلت أميركا في بدء عهد الرئيس روزفلت ، وعلى ما فعلت البرازيل في الارض التي تزرع بنًّا . والغرض نقص الانتاج ورفع الاسعار . وفي سنة ١٩٢٢ صدر قانون يعرف بقانون ستيفنسن فرضت بمقتضاه ضريبة على كل صادر من المطاط اذا زاد عن مقدار معين فقل المحصول

المخزون فما أقبلت سنة ١٩٢٥ حتى قلَّ المعروض عن المطلوب فدعر أصحاب المصانع وارتفعت الاسعار حتى بلغت خمسة وعشرين قرشاً للرطل الواحد . وأهمل هذا القانون بعد ست سنوات فعقبت أهمالهُ فترة من الاضطراب والفوضى في انتاج المطاط وسوقه ، ووافق ذلك تفاقم الأزمة العالمية الاقتصادية فهبط سعرهُ حتى بلغ ستة مليمات للرطل الواحد . وهبوط السعر هبوطاً فجائيًا او سريعاً كارتفاعه ارتفاعاً فجائيًا او سريعاً مضرٌّ بمصلحة أصحاب المصانع التي تعتمد عليه ولا غنى لها عنهُ . فقد يخزنون مقداراً منهُ فاذا هبط السعر كانت خسارة فادحة ، وقد لا يخزنون مقداراً كافياً منهُ معتمدين على اطراد العرض فاذا ارتفع السعر كانت خسارة فادحة كذلك

— ٢ —

من نحو خمس عشرة سنة ، التقى القس الدكتور جوليوس نيولاند ، بأحد رجال شركة ديبونت الاميركية في اجتماع علمي . فقال القس انهُ ابتكر طريقةً تمكنهُ من استخراج مادة دعاها دايفنيل اسيتلين divinyl acetylan من غاز الاسيتلين[1] . فاهتم صاحبهُ بالأمر لأن لهذا القول صلة بما كانت تبذله الشركة من جهد لصنع المطاط بالتركيب الكيميائي . وكانت الشركة قد اهتمت بالموضوع عند ما ارتفعت الاسعار ارتفاعاً كبيراً على أثر سن قانون ستيفنسن . ولم تكن وحدها في ذلك . فالبلدان التي تنتج المطاط حاولت جهدها ان تزيد المزروع من اشجاره فيها . وبدأ فورد نفسه في زراعة اشجاره في مناطق شاسعة في البرازيل على الرغم من الآفة التي تصيب اوراقها هناك وارتفاع اجر اليد العاملة . ووجهت مصانع الولايات المتحدة عناية خاصة الى استرداد المطاط المستعمل المنبوذ

واهتمَّ علماء النبات بدراسة النباتات التي لها عصير لبنيٌّ لعلَّهم يكشفون نباتاً ينافس شجرة الهيفيا hevea وأكبَّ الكيميائيون على دراسة مذكرات العلماء الذين بذلوا سنين من حياتهم يبحثون عن مادة مضاهية تنافس المطاط الطبيعي ، ولم يكن هؤلاء العلماء نوادر

فقبل ثمانين سنة استخلص عالم يدعى جرفيل وليمز السائل الأساسي من المطاط ودعاه ايزوبرين Isoprene[2] وتبعه بوشارديه في فرنسا فحول السائل ثانية الى مطاط . وفي سنة ١٨٨٢ أقبل رجل يدعى تلدن وحطم زيت الترمنتينا واستخرج منه مادة ظنها الايزوبرين وحوَّلها الى مادة مطاطة . وفي سنة ١٩١٠ صنع رجل يدعى كيريا كيديس — وكان يشتغل

(١) راجع التفصيل العلمي لاسلوبه في مقال « مطاط من غاز » بالمقتطف نمبر سنة ١٩٣٥ ص ٥٤٩

(٢) تعرف هذه المادة باسمها الكيميائي beta-methyl-butadiene

بشركة مطاط في احدى مدن اميركا — مطاطاً بالتركيب الكيميائي وحوالي الوقت نفسه بدأ هوفمن في المانيا الأساس لصنع المطاط الصناعي المعروف باسم بونا . وغير هؤلاء كثير . وكان جميع الباحثين يعرفون انهم يستطيعون ان يصنعوا مطاطاً من مواد تستخرج من تواليح الذرة او نشارة الخشب وقد جرب الألمان استخراجها من البطاطس والايطاليون من العلاطم . ولكن المسألة الأساسية في الموضوع ، كانت اختيار النباتات الرخيصة الوافرة ثم استنباط اسلوب صناعي يحولها بنفقة معقولة الى مادة تشبه المطاط وتحل محله

وكان الدكتور نيولاند منصرفاً الى تجربة التجارب بغاز الأسيتلين منذ صغره . فلما اطلع ممثل شركة ديبونت على ما كشفه من اسلوب لاستخراج تلك المادة (دايفنيل اسيتلين) من غاز الاسيتلين ، اهتم الرجل بالامر لأن علماء شركته كانوا قد قضوا سنوات وهم يبحثون عن طريقة لصنع المطاط من ذلك الغاز . فجرب ديبونت مادة الكلوروبرين (وهي قريبة من الناحية الكيميائية من الايزوبرين) وحولها الى مطاط صناعي ودعاه «النيوبرين» والمواد الأساسية التي تدخل في صنع هذا المطاط تستخرج من الفحم والحجر الجيري والملح . وفي سنة ١٩٣٢ عرضت في السوق للبيع ومنذ تلك السنة وشركة ديبونت تضاعف انتاجها سنة بعد اخرى . وكانت تنتج ٥٥٠ الف رطل كل شهر في اواسط سنة ١٩٤٠ ، وسيصبح في قدرتها انتاج ستة آلاف طن في السنة عند ما يتم صنع مصنعها الجديد

وانشاء هذه المصانع لم يكن ميسراً لأن الاسلوب الكيميائي والاسلوب الصناعي كانا جديدين ، فالتقدم في الاتقان مطرد وفقاً للبحث . ولا بدّ من اجراء تعديل في الادوات المستعملة في المصانع وفقاً لوجوه التحسين التي يسفر عنها البحث والتجريب . ولذلك رأى رجال شركة ديبونت ان المصانع الجديدة تفقد معظم مزاياها بعد انقضاء سنة على بنائها . وهذا كله يقتضي نفقة كبيرة . ومع ذلك استطاعوا ان يخفضوا سعر الرطل من « النيوبرين » من ٢١ قرشاً الى ١٣ قرشاً . وفي اميركا الآن مائتان وخمسون مصنعاً تستعمل النيوبرين بدلاً من المطاط الطبيعي في صنع ادوات يصلح لها النيوبرين أكثر مما يصلح لها المطاط الطبيعي ولذلك يقبلون تحمّل الفرق بين سعر النيوبرين (٦٥ سنتاً للرطل) وسعر المطاط الطبيعي (١٨ سنتاً للرطل)

***

من المزايا التي يتصف بها النيوبرين شدة مقاومته لفعل الزيت وغيره من المواد الكيميائية التي تحل المطاط الطبيعي وكذلك مقاومته لفعل ضوء الشمس والحرارة ولذلك فهو أصلح من المطاط الطبيعي لصنع أنابيب البنزين في محطات تموين السيارات والسيور العريضة التي تستعمل

في مصانع انتاج الوسع الكبير. وبعض اجزاء السيارات حيث تقتضي الحاجة استعمال المطاط كبعض أجزاء السيارة وكذلك فتائل المطاط اللازمة في الطبخ وغيره، وتستعمل في صنع الاطارات الصلبة لعجلات السيارات ولكن استعماله في الاطارات التي تنفخ بالهواء لا يزال في دور التجربة

— ٣ —

وعلى الرغم من نجاح البيوبرين فان اقطاب شركة جودرتش المشهورة بصناعة اطارات عجلات السيارات يعتقدون ان الحل الصحيح لمشكلة المطاط الصناعي يجب ان يكون باستخراج البوتاين (الايزوبرين) رأساً من النفط. ذلك بأن النفط عندما يخطم حزيئه لاستخراج مشتقاته المختلفة منه، يخرج منه غاز يدعى غاز البوتاين Butane مع النفاية. واذا استنبط الاسلوب الصناعي الموافق لاستخراج البوتاين من النفط، فان استخراجه لا يجب ان يتعارض مع استخراج البنزين اللازم للسيارات

وفعلاً صنعت شركة جودرتش مطاطاً صناعيًّا من البوتاين سمته اميرول Ameripol وصنع رجالها منه اطارات وهم على ثقة بأنهُ اذا اتيح لهم الوقت الكافي لاتقان وسائل صنعه صنعاً واسع النطاق فانهم يستطيعون ان ينافسوا به المطاط الطبيعي

هذا المطاط المستخرج من النفط وليد بحث قام به رجل يدعى الدكتور ولدو سيمون Waldo Semon. كان قد توفر على الكيمياء الصناعية واشتهر فيها فلما أذيع بأن فوز القس نيولاند بصنع المطاط من غاز الاسيتلين استهوى سيمون من منصب مدرس في جامعة وشنطن وذهب الى اكرون بولاية اوهايو حيث مصانع جودرتش المشهورة تلبية لدعوتهم. فاخترع اولاً مادة تدعى كوروسيل وهي من العجائب الكيميائية التي لا تتأثر بالنفط ولا بالحمض ولا بالضوء. وتستعمل كالمطاط في عشرات من الاغراض الصناعية كصنع المعاطف الواقية من المطر وما شابه. ولكن الكوروسيل، مع تفوقه على المطاط الطبيعي في كثير من مزاياه، لا يصلح لتنفيذ اي لصنع اطارات عجلات السيارات. فأكبَّ سيمون ومعاونوه على البحث حتى استخرجوا «اميرول» وقد اختاروه من نحو خمسة آلاف مطاط صناعي جرَّبوا التجارب بها وصنعوا منهُ اطارات لعجلات السيارات وامتحنوها في المعمل وعلى الطريق. وشركة جودرتش تصنع الآن بضع مئات من اطارات عجلات السيارات كل اسبوع، تدخل فيها الاميرول بنسب مختلفة تتفاوت من خمسين في المائة الى مائة في المائة