منسوجات المستقبل

او معجزات الكيمياء في صناعة الملابس من اللبن والخشب والفحم وغيرها

نظرها عرض مصري

تكاد كل مادة تنتجها الطبيعة في العالم ، تستعمل في صناعة الثياب او تجرب لأجل صنعها ومع ذلك فالتقدم الخطير في هذه الصناعة بدأ حينما تعلم الانسان طريقة الحصول على الياف النبات وشعر الحيوان fiber ، وضم بعضها الى بعض ، خيوطاً فنزلاً ثم نسجهُ ثياباً تلائم مشارب الناس

وكلُّ ما تمَّ في هذه الصناعة من قبل ، انما هو نزر ، عند مقابلته بما ينتظر ابتداعه في المستقبل . وما كان امرؤ منذ بضع سنوات ليتصور انهُ سوف يأتي يوم يُتخذ فيه شعر مانع للمنسوجات من لبن البقر او خشب الشجر او فحم الحجر او سمك البحر او رمل البر

ومن عجب ان كثيراً من ذلك الشعر وتلك المنسوجات قد تبوأ مكانه في التجارة . ومازال بعضها الآخر رهين المعامل الكيميائية ، ولكن خصائصها سوف تجعلها نافعة جداً في المستقبل

وبعض تلك المنتجات نتيجة شغف الدول بتدوين اسمها بحاصلات بلادها الخاصة والاستغناء بها عن غيرها إذ يبغي كل منها ان يخترع بالتركيب الكيميائي ألياناً ومنسوجات حتى يستقل بنفسه فيستغني عن الواردات الاجنبية التي قد تنقطع في خلال الحرب

وهذه العلة هي المشجع على القيام بالمباحث المتواصلة في ايطاليا التي أفضت الى اختراع شعر اللانيتال Lanital ونسيجه وهو أقرب أنواع الشعر الكيميائي الى الصوف الطبيعي

ولما كان الجنين الذي يستخرج من اللبن الاميركي لا يختلف عنهُ في لبن البقر الايطالي ، فما قريب سنصنع في الولايات المتحدة ، مادة مثل اللانيتال للتجارة . وقبلاً تمكن العلماء في وزارة الزراعة الاميركية من انتاجها على سبيل التجربة ، فحذت حذوهم المعامل الكيميائية في الشركات الصناعية

وذلك الشعر الكيميائي الشبيه بالصوف الطبيعي صالح للبس ، رخيص الثمن ، ولا يحتاج صنعه إلاَّ الى تعديل طفيف في الآلات الحالية التي تنتج الريون المعروف باسم الحرير الصناعي . وقوام

عن مجلة « ملخص العلم » عدد نوفمبر ١٩٣٩

هذه الصناعة ، الجبن، وهو العنصر الاساسي في الجبن. ومع ذلك فان بقية عناصر اللبن (عدا الجبن) ينتفع بها أيضاً في وجوه شتى ، اذ تفقد قشدة اللبن الخام لأجل استخراج زبدها ودهنها ، ثم يعالج اللبن المقشود بالحامض ليتجمد جبنه ، فيصير « روبة » وانفصل . «الشرش» الذي ينفصل في تلك الحالة ، يعالج علاجاً من شأنه ابطال مفعول ذلك الحامض ثم تغذى به الخنازير. ومن روبات الجبن ، يتولد مسحوق الجبن المجفف ، وهو قوام شعر الصوف الكيميائي . وكل ٢٦ جالوناً (الجالون = ٤٥٤٥ر٤ لتراً) من لبن البقر تنتج زهاء ٨ر٨ الرطل من الزبد و٦ر٦ الرطل من الجبن . والرطل من شعر الصوف الكيميائي يمكن تركيبه من كل رطل من الجبن. وتساوي البزة الكاملة التي تيوامها ثلاث قطع مصنوعة من الجبن ، بحسب السعر الاميركي الحالي ١٠٠ سنت ثمناً للمواد الخام المؤلفة لها . والوجه ان مادة البروتين التي في الجبن ، هي العنصر الكيميائي الاساسي الذي صنع منهُ الكيميائيون ذلك الشعر الجديد النافع . ومن أجل هذا نجح الكيميائيون الاميركيون وغيرهم في تركيب الشعر تركيباً كيميائيًّا من بروتينات شتى

وعلى هذا المنوال غدا الشعر الكيميائي في اميركا، يصنع من فول الصويا او البسلة الصينية[1] اما في اليابان والمانيا ، فقد صنع الشعر الكيميائي الشبيه بالصوف الطبيعي ، من بروتين السمك وذلك على سبيل التجربة

وقد اسفر التحليل الكيميائي لشعر الصوف الصناعي ، عن احتوائه على جميع العناصر الكيميائية التي في الصوف الطبيعي ، وذلك بنسب تكاد تكون متشابهة ، ما عدا الكبريت فهو في الصوف الصناعي اقل منه في الطبيعي ، بمقدار طفيف . اما قدر الكربون فيه فأكثر قليلاً عنهُ في الطبيعي

ولصنع الصوف الصناعي بالاجهزة الحالية للحرير الصناعي التي تنسجه ، يذاب جبن اللبن في المواد الكيميائية حتى يصير قوامه كالشراب السائل ، وحينما يبلغ قوامه الحد المطلوب ، يُدفع ذلك السائل ، في ثقوب دقيقة . وعند ما تخرج ربوات هاتيك المجاري الدقيقة من تلك الثقوب ، تدخل في حمام كيميائي من الفورمالدهيد حيث تبس فتصير شعراً ، ثم تلي تلك العملية عملية اخرى مستمرة ، يمر فيها الشعر الصناعي ، الى احواض اخرى محتوية على محلولات تصبغها ثم تجفف حتى تصير كرات من الصوف تظهر كأنها جزات الصوف الطبيعي النقية ، فيغزل هذا الصوف غزلا لاجل النسج والحبك بالطريقة المألوفة . وفي الوسع تكييفه بالنخانة والطول المطلوبين وهذا الصوف الصناعي متين في الوسع تشبيهه بأجود أنواع صوف المرينو المشهور بمتانته وجودته

ومن عهد اختراع هذا الشعر جعل العلماء يتساءلون فيما بينهم ، قائلين أتستطيع الكيميا

(١) اشرنا الى ذلك في الاخبار العلمية بمقتطف مارس سنة ١٩٤٠

التي تسطو بسهولة على اللبن الحليب ، فتحمضه ، أن تفعل كذلك في الشعر المصنوع من الجبن

فتصدى حديثاً طالبان هولنديان لفحص هذه المعضلة ، فثبت لهما ان البكتيريا الاكالة الجبن تتلف الشعر الصناعي تلفاً محققاً ، إذ تطلق خميرة كيميائية تقوم بذلك العمل . ثم تبيَّنا أن الحرارة تقف مفعول تلك الخميرة الكيميائية . اذن ، ينبغي أن يقوم لابسو الصوف الصناعي بتطهير ثيابهم في الماء المغلي من حين الى آخر اتقاء لتلفها

وقد مضت سنوات على اختراع صنع الازرار في انحاء العالم ، من الجبن . وهذه الازرار ايضاً يتاح للبكتيريا الفتك بها كما اتضح من التجارب التي جريت في المعامل الكيميائية الخاصة . اما في الحياة العملية فان الظروف لا تسمح بتأثير الخميرة البكتيرية في جبن الازرار والملابس

وكل الشعر العصري الكيميائي التركيب ، مدين باختراعه الى الحرير الصناعي الذي اخترع حالما وضعت الحرب العالمية اوزارها ، وقد زادت مقطوعية القطن في خمس عشرة سنة من سنة ١٩٢١ الى سنة ١٩٣٥ نحو ٦ ٪ وارتفعت مقطوعية الصوف في تلك الحقبة ٧ ٪ وزادت منتجات الحرير الطبيعي ٤٧ ٪ اما الحرير الصناعي فزادت منتجاته في المدة عينها ١٠٠٠ ٪ أي عشرة امثال ما كانت عليه في سنة ١٩٢١

ومما يجدر ذكره من تاريخ الحرير الصناعي أنهُ في سنة ١٨٨٦ أودع ايلير ده شاردونيه Hilaire de Chardounet النبيل الفرنسي ، لدى المجمع العلمي الفرنسي ظرفاً مختوماً ، على ان يحتفظ به هناك ، مغلقاً ثلاث سنوات ثم يفتح . وفي سنة ١٨٨٩ فضَّ ذلك الغلاف فاذا هو يحتوي على طريقة تركيب الحرير الصناعي فأعلنت للعالم . (وقد شرحتُ طريقة صنعه في مؤلفي الصناعات والصناع المطبوع في القاهرة سنة ١٩٢٧ حيث أشرت الى ذلك المخترع الجليل)

* * *

ومما لا مشاحة فيه أن خيوط (الريون: الحرير الصناعي) كانت في بدء أمرها غير متينة كالحرير الطبيعي ، ولم تكن لتحتمل الرطوبة كما يحتملها . وما كانت خيوطه تبلغ رقمها في الطبيعة ، فأدخلت على صناعته وجوه الاتقان تدريجاً . وفي خلال الحرب العالمية اتسع نطاق مصانع ذلك الحرير اتساعاً فاق ما كان يستهلك منهُ حينئذٍ . وسبب ذلك التوسع انما كان خدمة كيميائية ، قصد بها تحويل مصانعه الى مصانع للمواد الشديدة الانفجار مثل النيتروسليولوز ولاجل انتاج طلاء لطلي أجنحة الطائرات . فلما استتب السلام ظلت مصانعه الكبيرة متعطلة زمناً طويلاً ، وكسدت سوقه حتى قام الكيميائيون بحل المعضلة التي كانت تحول دون الاقبال عليه ، اذ استطاعوا ازالة اللمعة التي كانت تميزه ، فأصبح مظهره أنعم مما كان عليه . فكان ذلك العمل ، مشفوعاً بالاتقان الدولي على وصف

الشعر الذي يصنعهُ الانسان باسم جامع ، وهو ريون RAYON بدلاً من «حرير صناعي» . بعثاً كبيراً على رفع منزلة صناعته

ولصناعة الريون ميزة فريدة لم تبلغها صناعة الحرير الطبيعي ، وهي التحكم المطلق في جعل نسيجه على نسق واحد . وقد نجم عن المباحث التي تمت فيها ، تنويع الشعر الاساسي للريون تنويعاً يسهل معهُ ، اصطباغهُ بالاصباغ الجيلة اصطباغاً أشد من اصطباغ الحرير الطبيعي بها

أما الشعر الصناعي المرتقب ، فان تكون فائدتهُ مقتصرة على صنع الملابس، فالزجاج المصهور من البسور ،دفعهُ من ثقوب دقيقة فيكون شعراً يفوق في رفعهِ الشعر البشري . والشعر الزجاجي يستطاع غزله خيوطاً ونسجه منسوجات تصنع منهُ ستائر وأغطية للكراسي والمقاعد وغير ذلك

* * *

ومن السهل تنظيف منسوجات الزينة والستائر الزجاجية، تعيش زمناً طويلاً فهي لا تتأثر بالرطوبة ولا بالعفونة وهذا فضلاً عن قبولها للاصباغ الزاهية التي لا يحول لونها . وهذا كله له نفعه في الاماكن العامة ، ولا سيما مقاومتها للحريق . ومما قريب سنرى منسوجات الزجاج تستجدُّ بها الكراسي في القاعات العامة في الفنادق والبواخر والمسارح ، كوسيلة من وسائل وقي الحريق

ولما كانت الادوات العامة التي تمتاز بكونها أشد عزلاً للكهربائية ، من المنسوجات الزجاجية ، قليلة ، فقد لقيت المنسوجات التي تصنع منها ، رواجاً في الميدان الرحب للصناعة الكهربائية . وشعر الزجاج آخذ في النوغل في ميدان العزل الحراري ، ممحوباً بكل تقدم يتقدمهُ تكييف الهواء . وتستعمل المنسوجات الزجاجية والشعر الزجاجي لاجل التصفية (اي الترشيح) في الصناعة الكيميائية

ويصحب الزجاج بمثابة شعر فريد من الشعور الصناعية للمستقبل ، شعر المعادن ومنسوجاتها التي اخذت منافعها تزداد من حين الى آخر . وبينما نرى الشعر المعدني مثل (نسيج الذهب) محسوباً من التحف الأثرية المحترمة نراه كذلك واسع الانتشار حالاً وينتظر لهُ مستقبل باهر

ويتاح الآن مدُّ السلك المعدني حتى يبلغ من الرفع اقصاه ، أما المعادن النفيسة كالذهب والفضة فقد ابتدعت وسائل عجيبة لصنع أسلاك منها رخيصة الثمن تصلح لصنع المنسوجات . من ذلك صنع اسلاك الذهب من أسلاك نضية ملبسة بالذهب . واسلاك الفضة ، من اسلاك نحاسية مطلية بالفضة وهلم جرًّا . بل انهُ قد تيسنت سهولة تغطية خيوط من القطن وغيره من الشعر الطبيعي بشرُطٍ من الفلزات فتظهرها بمظهر المعادن . والتراب المعدني ايضاً يمكن ذرُّه على

الشعر الباقي وتثبيته في موضعه بالمواد اللينة اللاصقة . وتقوم بإتمام هذه العملية مواد كيمائية شفافة عامة لتكثير اللون تطلى بها المنسوجات . ومع ذلك فمعظم استعمال الشعر المعدني ليس في صناعة المنسوجات اللازمة للزينة ، بل في ميدان الصناعة

ان الدرر (بودرة الوجه) والادوية والدقيق ، نماذج قليلة من مجموعة البضائع التي تدخل بمناخل من النسيج المعدني . ويستطاع صنع الاسلاك المعدنية بخفة تقل عن نهار في أدق الشعور والالياف الاخرى . وأدق المناخل التي تؤلف من ٤٠٠ عين في البوصة المربعة تنسج من سلك قطره ٠٠٠١ من البقدة . وهذا يشبه نخانة جل خيوط نسيج العنكبوت وقد بدأت اسلاك البلاتين الدقيقة تحل محل خيط نسج العنكبوت في كثير من الآلات البصرية التي تستعمل في المساحة ولتعيين المواقع

ولم يستطع علم الكيمياء في بضع السنين الماضية ان يأتي بثمرة أنضج من اكتشاف الطريقة التي تصنع بها الشعور الصناعية الجديدة من الفحم الحجري والهواء والماء ، إذ أنتج من هاتيك العناصر المادة الجزيئة ، شعراً يحتمل ان يصبح منافساً عملياً للحرير الطبيعي . وهي مادة النيلون nylon وقد نسجت على سبيل التجربة من هذه المادة ، جوارب كادت تبلغ الهدف الذي كان ينشده مخترعو المنسوجات وهو صنع جورب شفاف مزدوج الخيط ، يجاري الجورب الثلث الخيط في متانته

* * *

والنيلون اول مادة صالحة للاستعمال في ميدان الشعر الصناعي الذي يستخرج من المواد غير العضوية . أما سائر الشعور الصناعية فتتركب من المواد العضوية اي المواد المتخذة أصلاً من الاحياء ، نباتات كانت او حيوانات . ويتسنى مدُّ النيلون خيوطاً أرفع من خيوط الحرير الطبيعي ، ومظهره وملمسه يشبهان حرير الدود ولكنهُ أمتن منهُ وأشد مرونة . ولايهم كثيراً في صنعه ان تبلغ خيوطه الدرجة القصوى من الرفع بل يسوغ ان تكون ثخينة . ثم ان مادة الاكستون exton المستعملة بديلاً لشعر فراجين الاسنان ، انما هي اسم تجاري للشعر الصناعي المستخرج من النيلون . أما ماذا تكون أثمان جوارب النيلون حينما تظهر في السوق ، فهو أمرٌ مجهول حتى الآن ، ومع ذلك فالمنتظر ان أسعارها ستكون مشابهة لأسعار أجود الجوارب الحريرية بما تمتاز بهِ من الاحتمال وانانة المنظر

ومن الشعور الصناعية الجديدة البرفيل Pervel وهذا يصنع من السيلولوز وهو في الاصل ورق ولكنهُ متين جداً بحيث يمكن استعماله مبللاً دون الخوف من تمزقه . وهو خال من الخيوط ولكنهُ لين مرن مثل النسيج . ولصنع هذا الشعر يضغط السيلولوز ضغطاً مسطحاً . فلا يحتاج بعدئذٍ الى عمليتي الغزل والنسج . ومنسوجاته رخيصة ، ويتسنى رواجها في الاسواق بأسعار

منخفضة جداً. ومخترعاه هما فرنسيس دي ويت Francis De Witt وبول برايانت Paul Bryant وقد عنيا بانتاج هذا النسيج الرخيص لانهما كانا يبحثان عن نسيج يسهل استعماله ثم نبذه، بدلاً من ارساله الى المغسل لاجل تنظيفه. وهذا النسيج فذ في نوعه لانهُ مع احتوائهِ على السليلوز فان ألياف السليلوز لا تغزل خيوطاً ولا تنسج نسيجاً بل تضغط ضغطاً مسطحاً كما سبق القول

وباجتناب عمليتي الغزل والنسج يبلغ درجة الكمال باقتصاد عظيم. وهذا يوضح لنا كيف يمكن المرء من شراء كيس وسادة او مبدعة او ملاءة سرير من هذه المادة الجديدة بثمن يزيد قليلاً على ما يدفعه أجرة لغسل أمثالها من القطن. وتصنع الآن من البرقيل، الموادع (جمع مبدعة) والستائر وأغطية الاسرة والموائد والمناديل وعشرات من الادوات التي ينطبق عليها مبدأ « استعملها ثم انبذها »

ومن الشعور الصناعية الراتينجية نوع اسمه بولفينيل اسيتال Polyvinyl acetal وقد عرض على الجمعية الكيميائية الاميركية في اجتماعها الحديث، وهو منافس للحرير الياباني الطبيعي

ومستنبطوه طائفة من الباحثين في الشركة الكيميائية للكربيد والكربون. ويمكن صنعه خيوطاً رفيعة كالحرير الطبيعي تبلغ متانته ولكنها تفوقه في المرونة، وبعدم اختراق المياه لياها ولا تأثير النار فيها

ومواده الاساسية، ملح الطعام والفحم والجير والهواء. ومن هذه المواد الاولية الرخيصة الجزيلة تصنع مجينة كيميائية راتينجية صافية كالماء.

* * *

ومن الاشياء المقترح صنعها منها، عدا الجوارب، ثياب لا تخترقها المياه وخيوط لصيد السمك وشباك صغيرة وكبيرة (seines طراحات) لصيد السمك ايضاً وثياب لمقاومة الاحماض والقلويات ومواد عازلة للكهربائية وستائر لاجل المشتات [1]

وهناك مادة شعرية جديدة تسمى باسم ڤينيون Vinyon وهذه لما تنتج انتاجاً تجاريًّا لصنع الجوارب. وخواصها تشبه خواصَّ النايلون. وان كان تركيب النايلون الكيميائي يختلف عن تركيبها

(١) من شن الماء على الشراب فرقه. والغارة عليهم، صبها من كل وجه كأشنها. وفي اللسان شن الماء على شرابه، يشنه شناً. صبه صباً وفرقه. وقيل هو صب شيء بالتفريق. وشن الماء على وجهه أي صبه عليه صباً سهلا. وفي الحديث اذا جامع أحدكم فليشن عليه الماء. للغريزة عليه رشاً منمراً. والشن الصب المتقطع. والسن الصب المتصل. وقد اشتق من الفعل شن اسم آلة على زنة مفعل ليستعمل فيما يستعمل فيه العامة بالمرش. وهي الشن؛ عن تذكرة فقه اللغة للاستاذ محمد عبد الجواد