الباب الرابع عشر

الاصباغ والمثبتات والحرير الصناعي

في هذه العجالة فوائد لاصحاب مصانع القطن والحرير الصغيرة في القطر

الاصباغ النباتية عرفت من قديم الزمان فنبات الفوة Madder plant وهو من الفصيلة الفوية استعملهُ المصريون القدماء لتلوين أكفان المومياات وقد كان يزرع بكثرة في اسيا ومنها نقل الى اوربا فزرع في فرنسا وهولندا وبلغ دخل الاولى من احدى مقاطعاتها مليون جنيه في العام. على ان هذا الحال لم يمكث طويلاً ففي عام سنة ١٨٦٨ توصل علماء المان الى معرفة حقيقة هذا الصبغ وهي ان النبات يحتوي على الحامض الروبيرثريك وهو قابل للتحول الى الاليزارين والكر بواسطة الحوامض والخمائر. ثم بحثا عن الطريقة التي يمكن بها الحصول على الاليزارين وتحضيرهِ عمليًّا باقرب الطرق واقلها مالاً فنجحا في ذلك . ومن ذلك العهد اندثرت زراعة الفوة من اوربا وصار الاليزارين وصناعتهُ موردًا تجاريًّا لا ينضب . وما يقال عن الفوة يقال ايضاً عن النيلة النباتية وهي الصبغ الازرق الذي عرفهُ القدماء . اما اليوم فتصنع النيلة الزرقاء عمليًّا في المعامل . وقد غالى المولعون بفن الكيمياء الآلية والمشتغلون بها فقالوا ان ابحاثهم اتت على العالم بفوائد عظيمة فالاراضي التي كانت تستخدم لزرع الاصباغ صارت اليوم تزرع قمحاً فاستفاد العالم من ذلك فائدة لا تقدر وعلى ظني انهم محقون في ذلك . واهم الاصباغ الصناعية الحديثة هي الاليزارين والنيلة الزرقاء والمالاخايت الاخضر والروزانيلين والميثلفيولايت والانيلين الازرق والفنولفتالين والفلورشين والايوسين والكرايسويدين وبزمارك برون وهيلانتين الاصفر والبارانيترانيلين الاحمر والكونجو الاحمر والمارتن الاصفر والميثيلين الازرق وغيرها كثير . ومصدرها عموماً المركبات الناتجة من تقطير الفحم الحجري وهي تصنع بكثرة في معامل بايرباالمانيا . ولا تتولى البحث في طرق صنعها العملية فكلها معروف ولكن الطرق العملية التي عليها اساس النجاح في الصناعة الرابحة هي اسرار لا يبوح بها اصحابها

اما استعمال الاصباغ السالفة لتلوين المنسوجات القطنية والصوفية والحريرية فليس

من المنات الميتات فقد ظهر ان ليس كل ذي لون يصح ان يدعى صبغاً الاَّ اذا كانت له خاصية الثبات الذي لا تزيله المياه . فمثلاً الازوبنزين ذو لون كثيف ولكنهُ لا يدعى صبغاً اذ ليس لهُ المزية الثابتة بينما الحامض البكريك Picric acid يصبغ المنسوجات الصوفية والحريرية لوناً اصفر لا يزال بالغسل وفي اوقات نفسهِ لا يثبت لونهُ في المنسوجات القطنية فيتضح من ذلك ان الصبغ الواحد لا يثبت الاَّ في انواع خاصة من المنسوجات فالحامض البكريك مثلاً لا يثبت في المنسوجات القطنية . وهذه المشاهدة عينها لوحظت في انواع اخرى من الاصباغ . وقد علل الاستاذ بركن صفة الحامض البكريك هذه فقال ان المنسوجات عموماً تحتوي على خيوط دقيقة او الياف لها اشكال خاصة بها وهي ذات انابيب مستطيلة او اسطوانية (يشذ من ذلك انهُ في الليفة الحريرية لا تكون الانبوبة مجوفة) جدرانها كرق الجلود التي لها خاصة تمرير الماء والاجسام القابلة للتبلور بواسطة نظرية التحليل Dialysis وتمنع مرور الاجسام الهلامية Colloids او المعلقة في الماء . فعلى فرض وجود الحامض البكريك في المنسوج كما هو فلا بد ان يزول اللون مع الغسل وذلك مشاهد في حالة المنسوج القطني وعليهِ فلا بد انهُ في المنسوجات الصوفية والحريرية يتحد الحامض مع بعض المركبات التي يحتوي عليها المنسوج لتكون اجساماً غير قابلة للذوبان او هلامية غير معروفة الآن (ومثل ذلك يقال في حالة الاصباغ الاخرى) . غير انهُ ظهر ان المركبات الناتجة ربما كانت املاحاً نتجت من اتحاد الصبغ مع الاجسام التي يحتوي عليها المنسوج ودليل ذلك ان الاصباغ عموماً لها خاصة الاحماض او القواعد على التوالي وان الاجسام المحايدة ليس لها شأن في الصباغة كالازوبنزين السالف الذكر

ويتضح مما تقدم انهُ لا يمكن تلوين المنسوجات عموماً بصبغ واحد لافتقار المنسوجات القطنية للاجسام القابلة للاتحاد مع الاحماض او القواعد غير ان ذلك لا يمنع من استعمال بعض الطرق لتذليل هذه العقبة فمثلاً يمكن تحويل الصبغ القابل للذوبان داخل الالياف الى صبغ غير قابل للذوبان وهذه هي الطريقة المتبعة وتدعى بطريقة التثبيت . والجواهر المستعملة لهذا الغرض تدعى مثبتات Mordants وعليهِ تنقسم الاصباغ في فن الصباغة الى نوعين

(١) الاصباغ التي تتحد مع الياف المنسوج . (٢) الاصباغ التي تفعل ذلك بواسطة المثبتات

وقد عرفت المثبتات انها الاجسام التي بعد ان تتغير تغيراً بسيطاً يمكنها الاتحاد مع الاصباغ لتكوين اجسام ملونة غير قابلة للذوبان وعليه فلا يعد لون الصبغ الاول لوناً للمنسوج بل ان الاخير يأخذ لون المركب الناتج وقد ظهر انهُ باستعمال المثبتات المختلفة يمكن الحصول على سلسلة من الالوان يختلف بعضها عن بعض اختلافاً بسيطاً في الخفة والكثافة . والاليزارين صبغ من النوع الثاني واستعمالهُ في الصباغة يوضح لنا جلياً طريقة التثبيت فمثلاً اذا غمسنا قطعة من البفتة في محلول مائي للأليزارين صبغت لوناً اصفر يذوب بواسطة الماء والصابون . اما اذا غمسنا قطعة البفته اولاً في محلول ملح من املاح الالومنيوم وعالجناها بطريقة التثبيت المذكورة فيما يأتي ثم في محلول الأليزارين صبغت القطعة لوناً احمر لا يزول وهذا اللون هو المركب الحاصل من اتحاد الأليزارين وملح الالومنيوم . واذا استعمل ملح من املاح الحديد بدلاً من الالومنيوم نتج لون ارجواني كثيف لا يزول بالغسل وقد دعيت الاصباغ التي كالاليزارين لها خاصية انتاج الالوان العديدة مع المثبتات المختلفة بالبوليجينيتك Polygenetic والتي لا تنتج سوى لون واحد بالمونوجنيتك Monogeneto

اما المثبتات الشائعة فهي نوعان حمضية وغير حمضية فالاولى تستعمل لتثبيت الاصباغ التي لها خصائص القواعد كالملاخيت الاخضر والروزانيلين . والثانية لتثبيت الاصباغ الحمضية كالاليزارين واهم المثبتات الاولى الحامض التنيك . فيغمس المنسوج في محلول من هذا الحامض ثم في محلول خفيف من كلورور القصدير او طرطرات الانتيمون وهذا ضروري لتثبيت المثبت حتى لا يذهب مدى حين وضع المنسوج في آنية الصباغة لان المثبت يكون حين ذاك على شكل تنّات القصدير او تنّات الانتيمون وليس على شكل الحامض التنيك وهذه التنّات اقدر على الثبات في الالياف من الحامض ذاته . واشهر المثبتات غير الحمضية املاح خاصة للحديد والالومنيوم والكروميوم والقصدير وغالباً الخلات Acetates والثيوسينات Thiocyanates والشبات Alums

وطريقة التثبيت في هذه الحالة تنقسم الى عمليتين الاولى تنحصر في غمس المنسوج في محلول المثبت والثانية تثبت المثبت حتى لا يذهب مفعولهُ حين وضع المنسوج في آنية الصباغة . وعليه يظهر لنا ان طريقتي التثبيت في اختلاف المثبتات من جهة الحموضة وعدمها تتفقان جوهراً ونظريتهما واحدة . ويمكن عمل العملية الثانية في حالة المثبتات غير الحمضية باحدى طريقتين اما بغمس المنسوج المثبت في محلول خفيف لاحدى القلويات الخفيفة

(كالنشادر او الجير او كربونات الصودا) او بتعريضه للبخار في حرارة مناسبة فالاخيرة ذات فائدة خصوصاً في حالة كون المثبت ملحاً لبعض الاحماض الطيارة

وقد امكن توحيد العمليتين السالفتين للتثبيت في المثبتات غير الحمضية في عملية واحدة وذلك في المنسوجات الصوفية والحريرية فقط بواسطة غمس المنسوج في محلول المثبت في حالة الغليان و يفضل ان يكون المحلول خفيفاً في هذه الحالة يحلل الملح المثبت داخل الالياف و يرسبه ولا يذوب

وقد نجح البعض في تثبيت المثبت في المنسوج الحريري بغمسه في محلول مركز للمثبت وهو بارد ثم يغسل بعد ذلك بالماء البارد الذي يسبب التحليل والترسيب في آن واحد

وفي حالة صبغ بعض اجزاء المنسوج كما في الشيت لا بد من مزج الصبغ بمحلول المثبت المناسب مع اضافة محاليل من الشا او الصمغ او الدكسترين وهي التي تمنع الصبغ من الانتشار في الاماكن التي لا يراد صبغها ثم يطبع الصبغ كما في الطباعة العادية و بعد ذلك يعرض المنسوج للبخار ليتم التحليل والترسيب

وقد استعملت الاصباغ حديثاً لصبغ نوع من الحرير يدعى الحرير الصناعي وهو الذي يزيد بهاؤه ورونقه على الحرير الطبيعي الا انه اقل متانة واليك طريقة صنعه : —

يؤخذ لب الخشب و يغلى مع محلول من بسلفيت الجير تحت ضغط يزيد على الضغط الجوي وذلك لتجريده من الزيوت والادهان والصمغ وغير ذلك فيصير سليلوساً ثم يؤخذ شيء من هذا السليلوس النقي ويذاب في محلول اكسيد النحاس النشادري او يحول الى نترات او خلات السليلوس وتذاب هذه في مذوبات مناسبة لها و بعد الحصول على محلول السليلوس يضغط هذا السائل في اوان تحتوي على منافذ دقيقة جداً بحجم خيوط الحرير في محلول آخر من شأنه ترسيب السليلوس والنتيجة تكون الحصول على هذا السليلوس النقي بشكل خيوط دقيقة جداً يمكن نسجها كما في الحال في شكل خيوط الحرير الطبيعي . وقد ظهر انه لا بد من تجريد الخيوط المصنوعة من نترات السليلوس عن الحامض النتريك والا كانت فيها خصائص قطن البارود gun cotton اي الالتهاب بسرعة و بعد ذلك يتم صبغها كما في الحرير الطبيعي

فهيم نجار
الطالب بمدرسة المعلمين
بقصر العيني