



LA TINTURA CON MATERIALI NATURALI: UN APPROCCIO COLORATO ALLE TRASFORMAZIONI E INTERAZIONI IN CHIMICA

Patrizia DAVIT e Monica GULMINI
Dipartimento di Chimica – Università degli Studi di Torino

Esperienza di laboratorio Tintura di lana con coloranti naturali

L'esperienza di laboratorio consiste nell'esecuzione della tintura di lana con coloranti naturali. Si utilizzeranno **un colorante diretto** (curcuma – radici di *Curcuma Longa* L. essiccate e polverizzate), **un colorante a mordente** (cocciniglia – esemplari essiccati di *Dactylopius coccus* Costa oppure robbia – radici di *Rubia tinctorum* L.) e **un colorante "al tino"** (indaco - estratto per fermentazione da *Indigofera tinctoria* L.).

La tintura con colorante diretto e con colorante a mordente verrà eseguita in gruppi di 2 persone, mentre la tintura con colorante "al tino" verrà svolta da gruppi composti da 4 persone.

Al fine di terminare le operazioni entro il tempo a disposizione per l'attività è necessario cominciare simultaneamente tutte le procedure di tintura indicate di seguito per i coloranti diretti, a mordente e "al tino".

Materiale

Materiale a disposizione di ciascun gruppo di lavoro da 2 persone (su bancone):

- n. 5 becher 100 ml
- n. 1 becher 500 ml
- n. 1 cristallizzatore
- filtri di carta
- n. 2 imbuti in vetro
- n. 1 sostegno per imbuto
- n. 1 piastra riscaldante
- bacchette di vetro
- alcuni becher 5/10 ml
- vetrino da orologio

- spatoline
- cucchiaini di plastica
- spruzzetta contenente acqua deionizzata
- lana grezza
- curcuma in polvere
- radici di robbia spezzettate OPPURE cocciniglie (insetti essiccati)
- allume

Preparare un bagno maria riempiendo il cristallizzatore con una quantità adeguata di acqua e ponendolo sulla piastra riscaldante fino ad ebollizione incipiente.

Tenere a disposizione il becher da 500 ml riempito di acqua fredda per raffreddare i contenitori contenenti le soluzioni al fine di poterle maneggiare più agevolmente.

Sciacquare la lana sotto acqua corrente, strizzarla per eliminare l'acqua in eccesso e dividerla in tre aliquote. Mettere ad asciugare le tre aliquote di lana su carta da laboratorio.

Materiale a disposizione di ciascun gruppo di lavoro da 4 persone (sotto cappa):

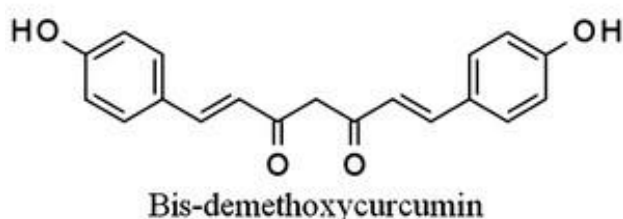
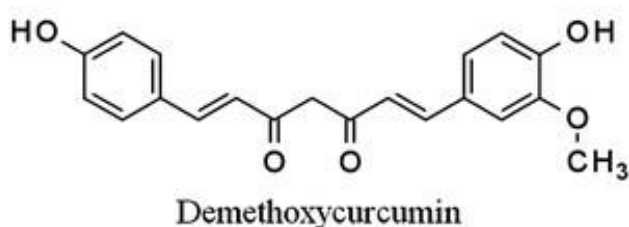
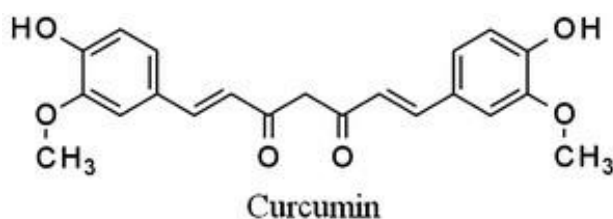
- n. 2 becher 500 ml
- n. 1 matraccio 50 ml
- n. 1 termometro
- n. 1 piastra riscaldante
- lana grezza
- indaco in polvere
- idrossido di sodio
- idrosolfito di sodio

Procedure di tintura

Colorante diretto - Curcuma

La curcuma si ottiene dai rizomi della *Curcuma domestica* Valetton (*Curcuma longa*) o da varie altre specie di *Curcuma* come la *Curcuma tinctoria* e la *Curcuma viridiflora* Roxb.

Nei rizomi della curcuma sono presenti tre composti principali responsabili del colore: **curcumina**, **demetossicurcumina** e **bis-demetossicurcumina**, noti collettivamente come curcuminoidi.



La curcumina è un colorante diretto, ma può anche essere utilizzato come colorante a mordente grazie alle caratteristiche di-chetoniche del composto.

Materia prima: tubero polverizzato

Fibre: lana – seta – cotone – lino

Colori: giallo chiaro (anche giallo oro – arancione – giallo verde se usato come colorante a mordente; ciascuna colorazione è ottenuta con un mordente differente)

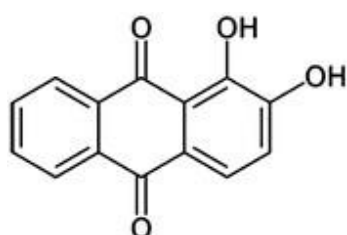
Procedura di tintura - Giallo chiaro

Pesare 2 g di polvere di curcuma e trasferirli in un becher da 100 ml. Aggiungere 100 ml di acqua e mescolare accuratamente con una bacchetta di vetro. Trasferire il becher nel bagno maria e lasciare scaldare per 30 minuti. Raffreddare il bagno di tintura, attendere qualche minuto che il solido si depositi per quanto possibile sul fondo del recipiente e decantare il surnatante su filtro a pieghe usando un becher pulito per raccogliere il filtrato. Immergere una delle aliquote di lana nel bagno di tintura filtrato e rimettere nel bagno maria. Lasciar scaldare per 30 minuti. Far raffreddare e sciacquare la lana sotto acqua corrente, strizzare e tamponare con carta da laboratorio.

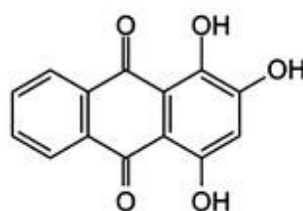
Colorante a mordente - Robbia

La robbia appartiene al più importante gruppo di coloranti rossi presenti in natura, molti dei quali derivano appunto dalla grande famiglia delle *Rubiacee*. I coloranti derivati da *Rubiacee* appartengono al gruppo dei coloranti a mordente e richiedono quindi un pretrattamento delle fibre da tingere con un mordente (sale metallico).

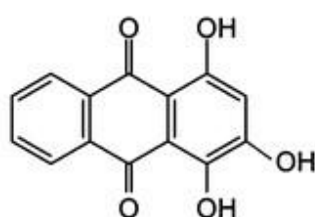
Le piante più importanti della famiglia delle *Rubiacee* da cui si può derivare la materia colorante appartengono ai generi *Rubia*, *Galium* e *Relbunium*, oltre ai generi *Morinda* e *Oldenlandia*. Le principali molecole coloranti presenti in queste specie sono: **alizarina e purpurina**. Sono poi stati individuati numerosi altri composti della stessa famiglia chimica (antrachinoni), tra cui **pseudopurpurina, xantopurpurina, rubiadina e mungistina**.



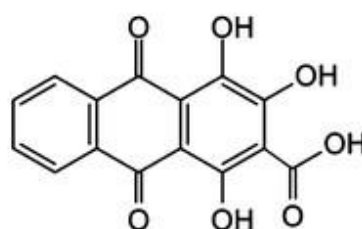
Alizarin



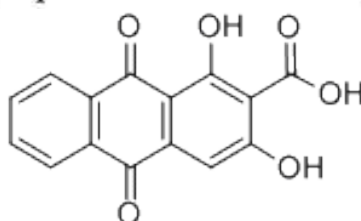
Purpurin



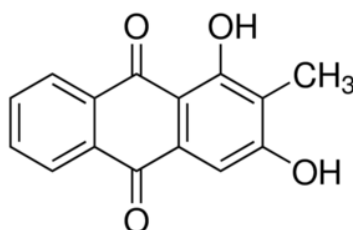
Xanthopurpurin



Pseudopurpurin



Mungistina



Rubiadina

La presenza o assenza di uno o più di questi composti e il rapporto relativo tra di essi sono indicativi del materiale vegetale di origine. L'assenza di alizarina nella specie *Relbunium*, diffusa nel Centro e Sud America, è tipica e rappresenta una differenza decisiva rispetto alla robbia Europea comune (*Rubia tinctorum* L.).

Le principali molecole coloranti (alizarina e purpurina) derivano da precursori presenti nelle radici della specie *Rubia* che contengono il glucoside dell'alizarina (acido ruberitrico) e della pseudopurpurina. Durante i processi di tintura, l'acido ruberitrico si idrolizza ad alizarina e glucosio, mentre la pseudopurpurina si trasforma nel tempo decarbossilandosi a purpurina.

Materia prima: radici

Fibre: lana – seta – cotone

Colori: tutte le sfumature di rossi – mattone – mattone chiaro – arancione (a seconda del mordente utilizzato)

Procedura di tintura - Rosso (solo per lana e seta)

Pesare 1 g di radici di robbia spezzettate e trasferirli in un becher da 100 ml. Aggiungere 100 ml di acqua e lasciare a bagno per circa 1 ora. Mettere il becher nel bagno maria e lasciare scaldare per 30 minuti. Raffreddare il bagno di tintura e filtrare su filtro a pieghe usando un becher pulito per raccogliere il filtrato.

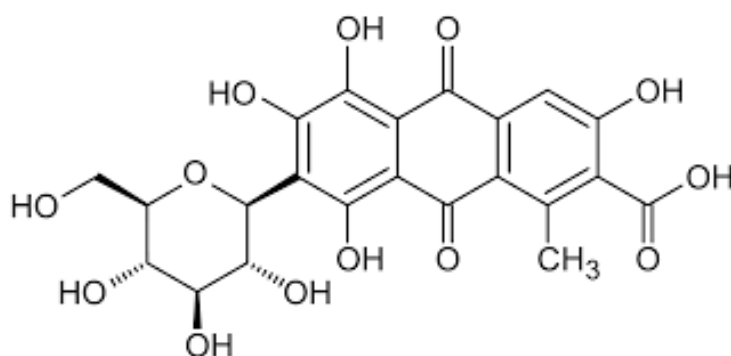
Nel frattempo pesare 1 g di allume e trasferirlo in un becher da 100 ml. Aggiungere 100 ml di acqua e mescolare accuratamente con una bacchetta di vetro. Immergere una delle aliquote di lana nella soluzione e mettere il becher nel bagno maria per 30 minuti.

Riscaldare il bagno di tintura filtrato, estrarre la lana dal bagno di mordenzatura, strizzarla per eliminare l'eccesso di soluzione, trasferirla nel bagno di tintura e tenere a bagno maria per circa 1 ora. Far raffreddare e sciacquare la lana sotto acqua corrente, strizzare e tamponare con carta da laboratorio.

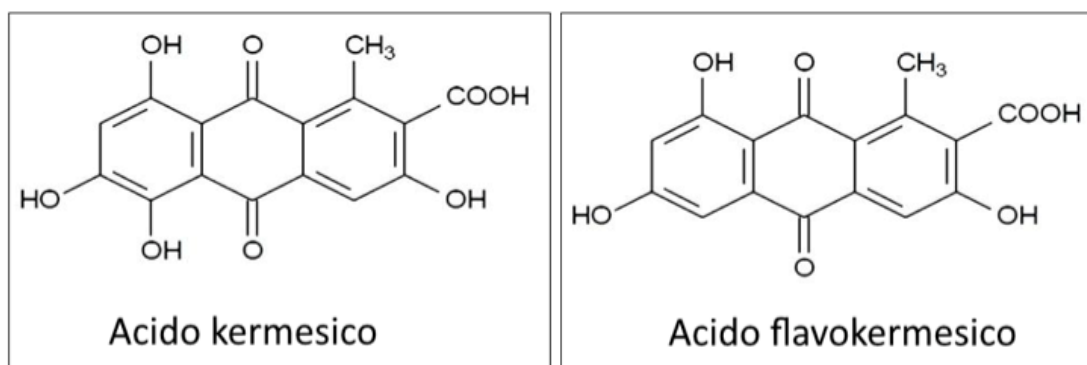
Colorante a mordente - Cocciniglia

I coloranti da coccidi sono estratti da diverse specie animali, quali kermes e cocciniglia e dalla lacca prodotta dalla specie *Kerria lacca*. Per quanto riguarda più specificamente la cocciniglia, si riconoscono tre specie: cocciniglia Polacca (*Porphyrophora polonica* Linnaeus), cocciniglia Armena (*Porphyrophora hameli* Brandt) e cocciniglia Messicana (*Dactylopius coccus* Costa).

Le specie molecolari coloranti nella cocciniglia sono: l'**acido carminico**, l'**acido kermesico** e l'**acido flavokermesico** (o **acido laccaico D**), più numerosi composti non completamente identificati. La differente percentuale relativa di tali composti permette di identificare la specie di cocciniglia da cui deriva il colorante.



Acido carminico



Materia prima: insetto essiccato

Fibre: lana – seta – cotone

Colori: rosa – rosso – porpora – viola – cremisi – arancione – vermiglio (a seconda del mordente utilizzato)

Procedura di tintura - Rosso (solo per lana e seta)

Pesare 1 g di cocciniglia (insetti essiccati) e trasferirlo in un becher da 100 ml. Aggiungere 100 ml di acqua e lasciare a bagno per circa 1 ora. Mettere il becher nel bagno maria e lasciare scaldare per 30 minuti. Raffreddare il bagno di tintura e filtrare su filtro a pieghe usando un becher pulito per raccogliere il filtrato.

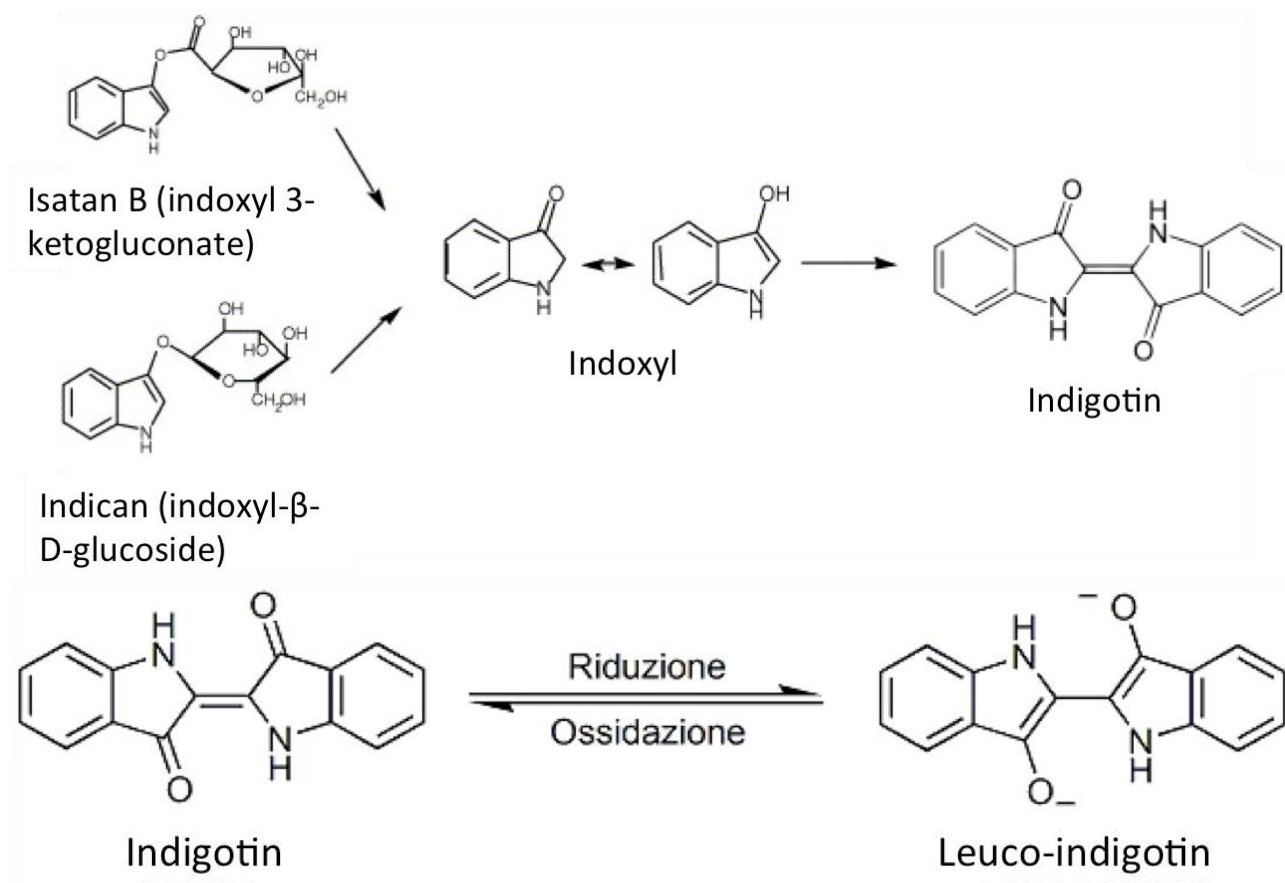
Nel frattempo pesare 1 g di allume e trasferirlo in un becher da 100 ml. Aggiungere 100 ml di acqua e mescolare accuratamente con una bacchetta di vetro. Immergere una delle aliquote di lana nella soluzione e mettere il becher nel bagno maria per 30 minuti.

Riscaldare il bagno di tintura filtrato, estrarre la lana dal bagno di mordenzatura, strizzarla per eliminare l'eccesso di soluzione, trasferirla nel bagno di tintura e tenere a bagno maria per circa 1 ora. Far raffreddare e sciacquare la lana sotto acqua corrente, strizzare e tamponare con carta da laboratorio.

Colorante "al tino" - Indaco

Le due principali specie vegetali da cui si può estrarre la specie colorante sono il **guado** (*Isatis tinctoria* L.) e l'**indaco** (esistono diverse specie di *Indigofera*, la più importante delle quali è l'*Indigofera tinctoria* L.).

I precursori (glucosidi) dell'**indigotina** (la molecola colorante) sono l'**isatano B** nel guado e l'**indicano** nell'indaco. Per effetto di un'idrolisi enzimatica l'isatano B e l'indicano producono **indossile** e glucosio. L'indossile, incolore, si ossida poi a indigotina. Poiché l'indigotina è insolubile in acqua, non è in grado di fissarsi sulle fibre come tale e deve essere quindi convertita in una forma solubile. Il processo di riduzione chimica in ambiente alcalino che porta alla formazione della **leuco-indigotina** veniva realizzato tramite una fermentazione alcalina (per l'aggiunta di urea) in presenza di microrganismi da piante (bagno "al tino"), mentre attualmente viene realizzato in ambiente alcalino per la presenza di idrossido di sodio utilizzando idrosolfito di sodio come agente riducente ("tino chimico").



Materia prima: polvere da estratto dai rami e dalle foglie delle piante

Fibre: lana – seta – cotone – lino - yuta

Colori: blu

Procedura di tintura

Far scaldare 500 ml circa di acqua (ad ebollizione incipiente). Pesare 5 g di polvere di indaco, trasferirli in un becher da 500 ml aggiungere qualche goccia di acqua calda. Mescolare con una bacchetta di vetro fino a formare una pasta omogenea. Nel matraccio

preparare 50 ml di una soluzione 2.5 M di idrossido di sodio e aggiungerla alla “pasta” di indaco mescolando lentamente. Aggiungere, sempre mescolando, 10 g di idrosolfito di sodio e 300 ml di acqua calda. Mescolare adagio e scaldare senza superare i 70-75°C per qualche minuto. Lasciar riposare il bagno per circa 20 minuti, dopodiché aggiungere altri 10 g di idrosolfito di sodio, mescolando molto lentamente.

Si dovrebbe sviluppare il colore verdognolo della soluzione ed essere presente il “fiore dell’indaco” - schiuma violacea sulla superficie del recipiente di reazione. Immergere nel bagno la terza aliquota di lana lasciata precedentemente a bagno in acqua calda per 10-15 minuti. Lasciare a bagno il filato per qualche minuto, poi estrarre dal bagno eliminando delicatamente l’eccesso di liquido, porre la lana su carta e lasciare riposare fino a completo sviluppo del colore. Sciacquare la lana, strizzare e tamponare con carta da laboratorio.

Le procedure di tintura sono state adattate da: *M. E. Salice, La Tintura naturale*, Sonzogno, Milano, 1979.
Per l’acquisto di materie prime coloranti : <https://www.kremer-pigmente.com>