

Marianna Usai  
Dipartimento di Scienze del Farmaco  
Università di Sassari  
dsfusai@uniss.it

## COLORANTI VEGETALI

### Un'antica risorsa per usi moderni

Dopo una breve introduzione storica, vengono analizzati i vantaggi e gli svantaggi, reali o potenziali, derivanti dall'impiego di coloranti vegetali e fornite indicazioni su un mercato di nicchia ma di interesse crescente.

Data l'importanza delle tinture vegetali per l'artigianato sardo è stata effettuata una ricerca al fine di caratterizzare, localizzare nell'apparato ipogeo e determinare in maniera quantitativa i componenti principali presenti in un'importante pianta tintoria, la *Rubia peregrina L.*

Le piante officinali in genere e le piante tintorie in particolare hanno avuto sempre grande importanza fin dall'antichità. L'uso di sostanze coloranti non è certamente prerogativa della nostra società contemporanea; infatti, il colore è un elemento che ha fatto sempre parte della cultura umana di qualsiasi epoca.

Nel colore dei vestiti si aveva una distinzione, un simbolo di posizione sociale, più le tinte erano lucenti e maggiore era il prestigio dell'individuo che le indossava all'interno della tribù. La fibra naturale più usata era la lana perché più facile da tingere (1).

Dalle analisi condotte su uno dei reperti di tessuto più antico ritrovato e conservato al museo etnico di Zurigo, si è stabilito che il giallo veniva estratto da alcune piante della famiglia del corbezzolo, il rosso dal caglio, l'azzurro dalla bacche di sambuco ed il violetto dai fiori di sambuco (2). Nell'età del bronzo erano utilizzate per l'azzurro le piante indigofore e per il rosso la robbia ed era già nota la capacità di alcuni sali inorganici di fissare meglio i colori naturali sui tessuti donando maggiore vivacità ai medesimi. Il mordente che veniva usato in quei tessuti era l'allume di rocca che si trova in natura e che attualmente è ottenuto per sintesi.

L'uso dei coloranti naturali si è diffuso nel tempo in diversi impieghi, da quello tessile a quello alimentare, a quello ornamentale, vivendo periodi di grande sviluppo e ricchezza, per poi subire rapidamente il declino e l'abbandono.

La sostituzione di un prodotto o di un processo, si deve di norma ad un'innovazione tecnologica che sostituisce l'uno o l'altro con un'alternativa più conveniente. Per i coloranti vegetali il declino iniziò con l'analisi del catrame di carbon fossile, dove Hoffman accertò la presenza di un componente incolore che aveva la stessa struttura chimica della sostanza scoperta ed estratta dall'indaco da Fritsche: l'anilina (dal nome portoghese dell'indaco: "anil"). Il primo vero colorante sintetico fu ottenuto nel 1858 dall'inglese Perkin, il quale ottenne la porpora di

anilina partendo dall'anilina, per distillazione del catrame di carbon fossile. Con la porpora di anilina, chiamata anche "malveina", per il colore simile a quella dei fiori di malva, furono tinte le sete con cui i sarti parigini confezionarono abiti di lusso. In seguito si ottennero "la fucsina", "l'alizarina", che sostituì il colorante naturale estratto dalla robbia, e nel 1897 "l'indaco sintetico" (3).

Da questo momento in poi i colori sintetici sostituirono quelli naturali. All'inizio del Novecento, i grandi produttori di coloranti naturali furono definitivamente sconfitti. L'industria dei coloranti sintetici continuava ad investire molte ore lavorative e grosse somme di denaro, per scoprire nuove sostanze coloranti e migliorare quelle già scoperte.

All'inizio del 1980, tuttavia, le industrie tessile ed alimentare hanno riscoperto e rivalutato l'importanza dei colori naturali e varie motivazioni hanno spinto al loro riutilizzo, soprattutto in applicazioni di nicchia.

#### Vantaggi e svantaggi nell'impiego di coloranti vegetali

I vantaggi possono essere molteplici:

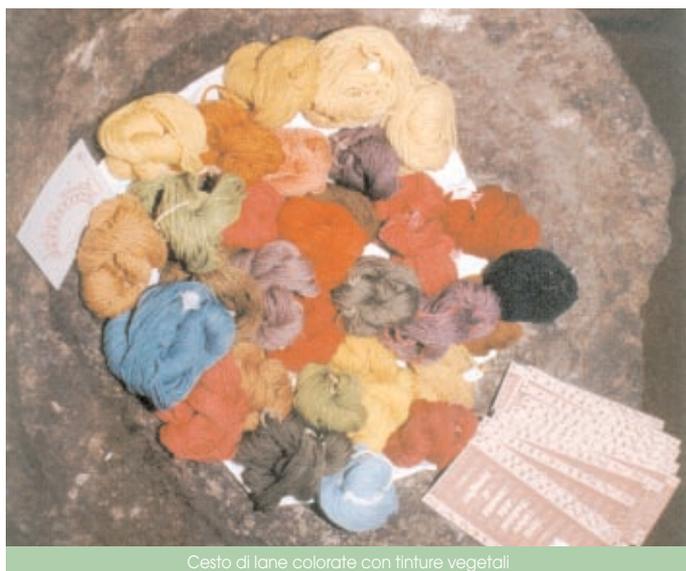
- dai vegetali è possibile ottenere un'ampia gamma di colori e sfumature risultanti da un insieme di componenti, che, presenti in diverse percentuali, contribuiscono a dare unicità al prodotto; non essendo queste caratteristiche facilmente ottenibili con i colori sintetici un capo d'abbigliamento, un accessorio, un tappeto colorato con i coloranti vegetali risulta pertanto un pezzo unico, esclusivo e non riproducibile; i colori che si ottengono non sono mai in contrasto l'uno con l'altro anzi, si rendono armonici a vicenda con una tonalità dei colori più delicata e tenue rispetto a quella ottenuta con preparati sintetici; le tinte sono indelebili, resistenti ai lavaggi ed alle esposizioni alla luce ed al sole;
- ricerche compiute da allergologi hanno dimostrato un miglioramento dello stato fisico di chi, allergico a prodotti di sintesi, ha impiegato tessuti non trattati chimicamente e tinti con coloranti vegetali o ha utilizza-

to cosmetici colorati con prodotti naturali (va ricordato sempre, per norma prudenziale, che anche prodotti naturali possono creare allergie);  
 c) i coloranti naturali sono ottenuti per fermentazione o per estrazione in acqua bollente; i residui derivati dalla lavorazione sono biodegradabili e possono trovare un eccellente utilizzo come fertilizzanti in agricoltura;  
 d) molte piante tintorie potrebbero costituire una coltura alternativa a quelle eccedenti nell'Unione Europea per quote variabili di terreno a seminativo;

e) la colorazione con coloranti naturali rappresenta una nuova proposta per il mercato dei prodotti ovini e caprini; gli studi fatti descrivono i buoni risultati riportati dopo l'utilizzo d'estratti vegetali (es. mirto) per aromatizzare e colorare alcuni prodotti caseari a pasta fresca: la struttura del prodotto non ha subito alterazioni sulla flora microbica, ed inoltre le caratteristiche organolettiche sono state buone ed utilizzabili per una diversificazione delle attuali produzioni di formaggi da latte ovino e caprino;

f) l'uso dei coloranti sintetici destinati ad essere immessi nei prodotti alimentari è limitato; il Parlamento Europeo ha adottato la direttiva 94/36 del 30 giugno 1994, in cui gli Stati membri erano tenuti a conformarsi entro il 31 dicembre 1995, dove si precisa cosa s'intende per "coloranti" e sono elencati sia le sostanze che possono essere impiegate come coloranti per prodotti alimentari sia i prodotti alimentari in cui è consentito aggiungere solo determinate sostanze coloranti.

Gli svantaggi legati all'utilizzo dei coloranti naturali sono pochi; uno dei maggiori è rappresentato dal fatto che la ricerca e la raccolta delle piante ed anche la preparazione dei decotti richiede molto tempo e quindi costi più elevati, in parte compensati da quanto sopra detto in termini di unicità del prodotto ottenuto per tintura vegetale. Una caratteristica che bisogna poi tener presente, è che ogni esperienza può dare risultati differenti pur attenendosi alla stessa ricetta; il colorante vegetale risulta infatti influenzato e modificato a seconda dell'età della pianta, del suo stato di salute, del periodo di raccolta, del tipo di terreno, dell'umidità, dell'esposizione al sole ecc.



Cesto di lane colorate con tinte vegetali

## Il mercato dei coloranti vegetali

Il mercato dei coloranti è fra quelli più difficilmente definibili per la eterogeneità delle materie prime impiegate e dei sistemi di trasformazione, per la vastità e la differenziazione dei loro impieghi, per la disomogeneità dei beni venduti, per i limiti di una normativa che non ne delimita chiaramente i confini.

Il mercato dei pigmenti naturali è fra i più dinamici ed è orientato, con un processo avviatosi in maniera consistente solo in tempi recenti, verso una progressiva espansione negli impieghi alimentari con sostituzione di coloranti artificiali e in altri utilizzi nei settori tessile, farmaceutico e cosmetico.

Il vantaggio competitivo dei pigmenti naturali, e fra questi quelli vegetali, deriva dalla loro origine, che ha presso il consumatore una buona immagine di prodotto innocuo, non tossico, rispettoso degli aspetti salutistici ed in grado di rappresentare una garanzia per il consumatore.

Queste caratteristiche proprie dei coloranti naturali, nel volgere di pochi anni sono state progressivamente valorizzate. I maggiori volumi di pigmenti naturali sono assorbiti dall'industria alimentare ed in questo campo nell'Unione Europea i mercati inglese, tedesco e francese sono, in ordine decrescente i più importanti. In questo settore il nostro Paese dimostra infatti, una buona propensione all'esportazione con un saldo costantemente positivo che è andato aumentando nel tempo. Si tratta tuttavia di una nicchia di valore modesto nell'eterogeneo insieme delle sostanze naturali.

Le imprese che operano nel campo dei coloranti naturali appartengono alle tipologie più diverse, in relazione alla natura delle materie prime impiegate nel processo, al prodotto finale ottenuto ed al settore di impiego. Accanto ad imprese di emanazione delle multinazionali nei settori chimico ed agroalimentare, esistono numerose industrie medio-piccole che operano in settori ad elevata specializzazione e sono spesso ubicate nelle zone di produzione della

## Colori ottenibili da materiale vegetale

Avana	Scopa da ciocco
Avana-marrone	Alatero
Azzurro-blu	Guado o Glosto
Azzurro-blu	Indaco
Azzurro-blu	Mercorella
Beige-marrone	Sughera
Giallo	Zafferano
Giallo	Melograno
Giallo	Fillirea o Lillatro
Giallo	Celidonia
Giallo dorato	Centaurea
Giallo limone	Guada o erba guada
Giallo pallido	Tapsia
Giallo-verde-nero	Gnidio-erbacorsa
Granato	Rovo
Granato	Fitolacca o Uva turca
Marrone scuro	Fungo di Malta
Marrone-nero	Noce
Nero	Tamarice
Nero	Campeggio
Nero-beige-marrone	Ontano nero
Rosso scarlatto	Oricello
Rosso-bordeaux	Feccia di vino
Viola	Papavero selvatico

materia prima da cui si estrae il pigmento. In generale nel comparto alimentare i produttori di aromi ed additivi sono anche distributori di coloranti come attività complementare alla prima.

La localizzazione delle imprese di pigmenti naturali è, come si è detto, in larga parte condizionata dalla disponibilità locale di materia prima da trasformare. Ad esempio nel nostro Paese la produzione di antociani è totalmente localizzata in provincia di Reggio Emilia, dove si estrae il pigmento dalle bucce di uva rossa, mentre a Trento è attiva un'altra impresa che trasforma l'infruttescenza del sambuco.

In Italia comunque varie sono le regioni in cui le piante coloranti vengono da sempre utilizzate in vari ambiti; particolare rilevanza assume la Sardegna dove vegeta un'abbondante flora spontanea che fornisce da secoli materia prima da cui estrarre coloranti utilizzati nella tintura di costumi, arazzi, tappeti e pellame e nella colorazione ed aromatizzazione dei cibi. I colori ricavabili attraverso la diretta utilizzazione delle fibre nel loro colore naturale sarebbero stati il bianco, il nero, diverse tonalità di grigio (ottenute mischiando proporzionalmente fibre nere e bianche) e quello caratteristico del lino. L'ottenimento degli altri colori, che vivacizzano i prodotti tessili isolani, era possibile solamente attraverso la tintura delle fibre stesse (4).

Nella Tabella della pagina precedente vengono riportati i colori ottenibili dalle principali erbe usate. La tecnica tintoria, diffusa in Sardegna, è quella del bagno unico; pressoché inesistente quella dei bagni di colore sequenziali, diffusa invece in aree con forte tradizione tessile. Le essenze coloranti usate sono vegetali e indigene, anche se non mancano quelle di importazione.

Nell'immagine in apertura dell'articolo sono visibili alcuni manufatti artigianali che utilizzano fibre colorate con tinture vegetali.



Figura 1 - *Rubia peregrina* L.

## Studio ed utilizzo di una pianta tintoria

Data l'importanza delle tinture vegetali per l'artigianato sardo è stata effettuata una ricerca al fine di caratterizzare i componenti presenti in diverse piante tintorie, quali la *Rubia peregrina* L. (Figura 1), *Pistacia lentiscus* L., *Daphne gnidium* L. e *Myrtus communis* L., dalle quali sono stati estratti e quantificati diversi componenti utilizzando tecniche cromatografiche e spettroscopiche. La pianta su cui maggiormente ci siamo concentrati dal punto di vista analitico è stata *Rubia peregrina* L., la robbia, da cui si ricavano i colori rosso-granato-rosa. Lo scopo dell'indagine era anche quello di verificare la possibilità di ottenere coloranti a sfumatura ben definita e le modalità applicative ottimali dei medesimi per un utilizzo industriale su tessuti di diversa natura.

La robbia è una pianta perenne dal cui rizoma si ricavava una sostanza colorante rossa usata in tintoria. In Sardegna è diffusa la *Rubia peregrina* L., pianta spontanea che si trova nelle siepi e nei luoghi sfuggiti alle coltivazioni; il rizoma è ramificato, lungo, di color rosso con diametro variabile da alcuni mm ad alcuni cm, fusto a quattro spigoli aculeati, sdraiato o rampicante, lungo fino ad un metro con foglie in verticilli di 4/6, lanceolate. Il rizoma della robbia, utilizzato per tingere l'orba-ce di rosso, era forse in Sardegna il colorante più diffuso insieme a quello tratto da *Daphne gnidium*. I suoi principi attivi non erano conosciuti. Questa pianta, considerata tossica, veniva anche usata in medicina popolare come purgante. Non di rado era utilizzata nei pollai per allontanare le pulci ed inoltre era conosciuta largamente come ittiotossico. L'uso di questo colorante per tingere la lana è documentato in Sardegna per la fine del secolo XVI da G.F. Fara che nella *Chrorographia Sardiniae* (1558) scrive che i contadini estraevano la radice di robbia adattissima per colorare le lane. Il ministro Bogino, nel 1767, secondo quanto riferisce il Manno, emanava norme «per la coltura della robbia (*Rubia tinctorum* di Linneo)». Anche l'Angius per la prima metà

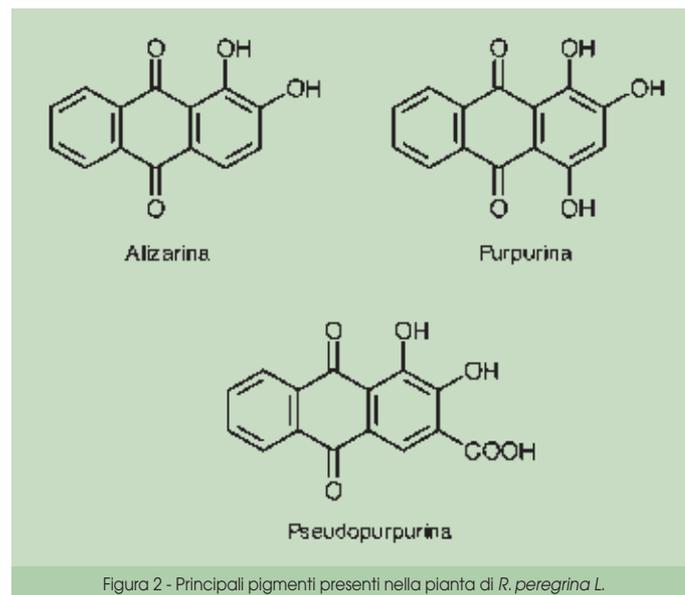


Figura 2 - Principali pigmenti presenti nella pianta di *R. peregrina* L.

dell'Ottocento riferisce l'uso di questo rizoma per il rosso. A Cagliari, egli scrive, «... la robbia viene molto prosperamente nel circondario stesso della città ...» a Guasila, a Paulliatino, a Tempio «La robbia viene naturalmente, e prospera massime nelle siepi: ma nessuno ha giammai pensato a coltivarle, come si sarebbe potuto fare con qualche profitto».

In base alle conoscenze di letteratura è noto che nelle *Rubiaceae* ed in particolare nel genere *Rubia* sono presenti discrete quantità di antrachinoni (5-9). Molti sono gli studi analitici effettuati su *Rubia tinctorum* L. ma veramente scarsi quelli su *Rubia peregrina* L. (10-13) e nessuno sulle piante vegetanti allo stato spontaneo in Sardegna che da sempre sono utilizzate come fonte di tintura per lane e cotoni. I principali pigmenti presenti in questa pianta sono riportati in Figura 2.

Nel presente lavoro le analisi hanno riguardato il contenuto degli antrachinoni estratti dall'apparato ipogeo di *R. peregrina* L. provenienti da una stazione spontanea della Sardegna.

Al fine di quantificare il contenuto di antrachinoni nei differenti organi, sono state estratte varie porzioni del suo apparato ipogeo e le frazioni organiche ottenute sono state analizzate tramite Hplc usando una colonna Econosil C18 (Schema). In questa fase di studio non si è cercato di ottimizzare il procedimento né di individuare un solvente sostitutivo del cloroformio, poco adatto per un'applicazione industriale.

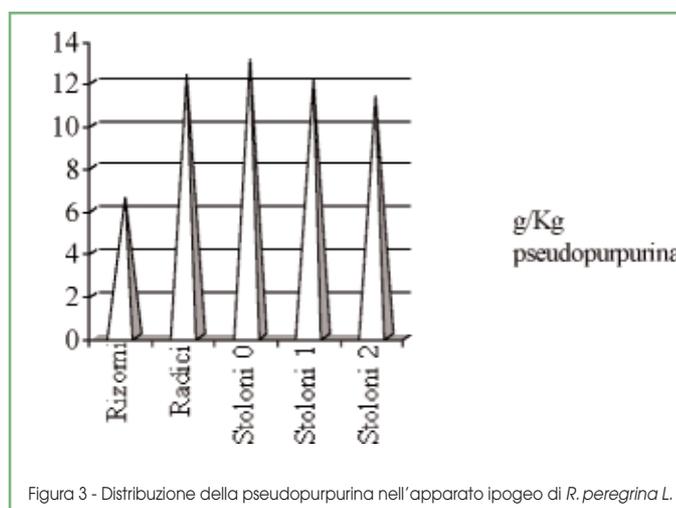
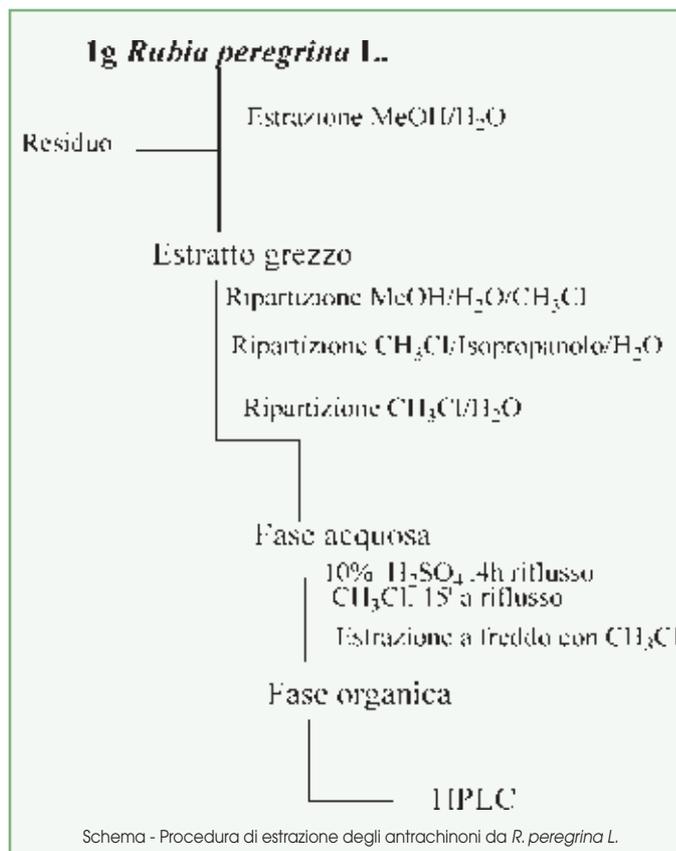
L'analisi quantitativa degli antrachinoni, considerando insieme alizarina, purpurina e pseudopurpurina, nella parte ipogea, ha mostrato un'ampia variabilità di contenuto compresa tra lo 0,76% nei rizomi e l'1,56% negli stoloni principali ("stoloni 0").

Dall'analisi dei dati l'elemento principale che bisogna evidenziare è che la *Rubia peregrina* L., a differenza della *Rubia tinctorum* L. è estremamente ricca in pseudopurpurina e che la sua concentrazione nei vari organi analizzati è sempre estremamente alta.

L'andamento seguito da questa sostanza lascia supporre che il suo organo di accumulo elettivo sia rappresentato dagli stoloni principali anche se la sua concentrazione è molto simile anche nelle radici e negli altri stoloni, mentre più bassa è la concentrazione nei rizomi (Figura 3).

Se consideriamo la distribuzione della purpurina (Figura 4) vediamo che la maggiore concentrazione di questo principio attivo lo ritroviamo negli stoloni di secondo ordine ("stoloni 2"), cioè i più giovani. Il secondo organo d'accumulo è rappresentato dagli stoloni principali. Radici e stoloni di primo ordine mostrano circa la stessa quantità di principio attivo mentre nei rizomi si ha decisamente un crollo di concentrazione con meno di un quarto rispetto alla concentrazione maggiore.

L'alizarina risulta essere il principio attivo meno rilevante (la sua massima concentrazione è infatti appena lo 0,04%, che corrisponde a 430



### Natural Colors from Plants: an Ancient Resource for Modern Purposes

ABSTRACT

Natural colors from plants are very important for Sardinian handicraft. For this reason a research has been made to characterize the main components of some dyeing plants, particularly those of *Rubia peregrina* L. Their quantitative analysis has permitted to identify in which part of hypogeous apparatus of the plant each anthraquinone is chiefly stored. In this way it is possible to select the parts of the plant to achieve the desired color nuance.

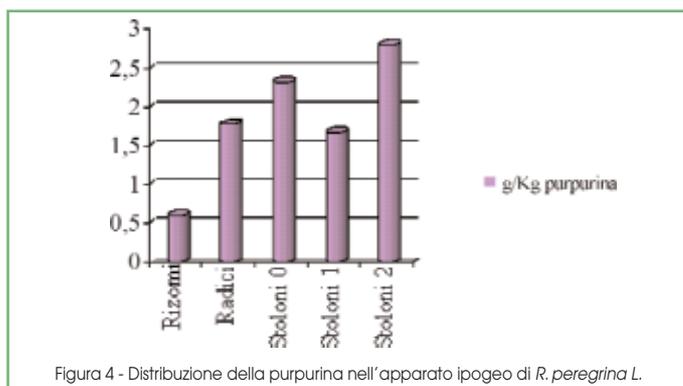


Figura 4 - Distribuzione della purpurina nell'apparato ipogeo di *R. peregrina L.*

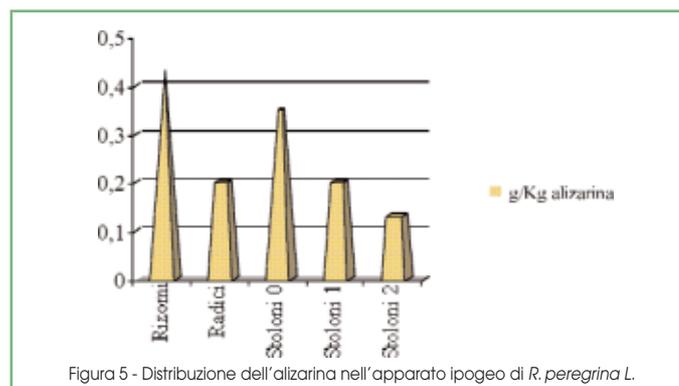


Figura 5 - Distribuzione dell'alizarina nell'apparato ipogeo di *R. peregrina L.*

mg di principio attivo per peso di biomassa secca,) e mostra invece la sua massima concentrazione nei rizomi (Figura 5).

Per quanto riguarda l'utilizzo della robbia durante il presente lavoro sono state effettuate prove di tintura, utilizzando il materiale vegetale raccolto allo stato spontaneo. È stato possibile impiegare materiale essiccato proveniente dalle radici finemente tritate. Questa polvere, debitamente conservata al buio ed alla temperatura di circa 5 °C, non perde il potere colorante. Negli esperimenti di tintura effettuati sono stati definiti una serie di parametri che condizionano il processo di tintura stesso, quali la concentrazione del colorante (peso polvere/peso pezza o filamento), il tempo di estrazione del materiale grezzo, l'influenza della temperatura sul processo di tintura, la concentrazione del mordente ed infine il pH. Sono stati altresì effettuati controlli di qualità, svolti secondo le norme internazionali (Uni 7639) (14) che hanno riguardato principalmente la solidità dei colori alla luce artificiale sui diversi tipi di filato. Nelle diverse fibre usate il colore rimane sostanzialmente lo stesso ma l'intensità può cambiare a seconda del filato, dell'origine geografica dell'accessione, dell'anno di raccolta ed infine dall'epoca di raccolta. I filati costituiti da fibre animali (lana e seta) presentano generalmente tonalità più intense rispetto alle fibre di origine vegetale (cotone). Le prove di stabilità con la robbia hanno dimostrato che generalmente questa aumenta passando dal cotone alla seta e alla lana. In particolare le prove di tintura sono state condotte utilizzando una concentrazione nota dell'estratto dell'apparato ipogeo in toto essiccato e finemente macinato. Abbiamo utilizzato circa 170 mg di estratto (per ogni prova di tintura) disciolti in 75 mL di acqua di rete per 10 g di tessuto ed usando una temperatura mai superiore ai 60 °C. Si è potuto verificare che a pH acido il colore dei tessuti risultava tendente al rosso e maggiore era la concentrazione dell'estratto utilizzato maggiore era l'intensità del colore ottenuto. A pH basico con estratti di pianta sia essiccata sia fresca il colore ottenuto appartiene alla gamma dei marroni mentre utilizzando la radice fresca ed un pH non corretto si ottengono colorazioni aranciate. Per ottenere i rosa bisogna sfruttare i bagni residui a pH acidi o usare un quantitativo molto basso di estratto vegetale. Utilizzando infine una parte dell'apparato ipogeo piuttosto che tutto l'insieme è possibile ottenere una sfumatura di colore ben precisa. Si è potuto inoltre stabilire che a ciascun pH corrisponde un colore ben definito e che se si rispettano concentrazioni e pH le tonalità risultano abbastanza riproducibili pur trattandosi di colori naturali e quindi "unici".

## Conclusioni

Lo studio nato dalla curiosità di conoscere e studiare le tradizionali tecniche di colorazione naturale ed affrontato con metodologie di analisi ed applicazione tipiche della ricerca scientifica ha permesso di individuare alcuni vantaggi che i coloranti naturali potrebbero avere nella società moderna in vari settori applicativi. Dette sostanze rispondono alle normative Cee e quindi un'azienda che usasse coloranti naturali bene si integrerebbe anche in ambienti a vocazione turistica.

L'estrazione e la determinazione quantitativa dei principi attivi ha permesso di verificare la distribuzione dei vari antrachinoni in *R. peregrina L.*, individuando in questo modo l'organo di elezione d'accumulo di ciascun antrachinone. In questo modo si dà un'indicazione per poter utilizzare una parte dell'apparato ipogeo piuttosto che tutto l'insieme allo scopo di poter ottenere una sfumatura di colore ben precisa. Si è potuto stabilire che a ciascun pH corrisponde un colore definito e che se si rispettano concentrazioni e pH questi colori sono abbastanza riproducibili.

## Bibliografia

- (1) F. Brunello, *Erboristeria Domani*, 1989, **11**, 52 e bibliografia ivi citata.
- (2) P. Walton, G. Taylor, *Chrom. Anal.*, 1991, **6**, 5.
- (3) M. Giua, *Trattato di chimica industriale*, Vol. IX, Usese, Firenze, 1977.
- (4) G. Cartamantiglia, *Il Museo etnografico di Nuoro, Banco di Sardegna*, Sassari, 1987, 21.
- (5) R.A. Muzychkin, *Natural Anthraquinones. Biological and Physicochemical Properties*, acad. G.A. Tolstikov (Ed.), Phasis, Moscow, 1998, 12.
- (6) R.J. Robins *et al.*, *Phytochemistry*, 1986, **25**, 2327.
- (7) J. Strobel *et al.*, *D. Biochem. Physiol. Pflanzen*, 1990, **186**, 117.
- (8) V.B. Ushakov *et al.*, *Khimiya Prirodnykh Soedinenii*, 1988, **2**, 300.
- (9) E. Campanini, *Dizionario di fitoterapia e piante medicinali, Tecniche Nuove*, Milano, 1998, 424.
- (10) A.H. Lodhi *et al.*, *Phytochem. Anal.*, 1994, **5**, 261.
- (11) M. Antonelli *et al.*, *Env. Exp. Bot.*, 1989, **29**, 407.
- (12) A.H. Lodhi *et al.*, *Plant Cell Reports*, 1996, **16**(1/2), 54.
- (13) A.H. Lodhi *et al.*, *Plant Cell Tissue & Organ Culture*, 1996, **46**(2), 103.
- (14) Uni/Iso n° "7639/89 Met. I", Resistenza alla luce artificiale.