

DAI FIORI, FRUTTI E VEGETALI, I COLORI NATURALI INDICATORI DEL pH

Le antocianine sono presenti, seppur con diversi rapporti e quantità, in quasi tutte le piante superiori. Si trovano specialmente nei frutti e nelle infiorescenze e si possono riscontrare anche su foglie e radici, molto spesso insieme ad altri pigmenti quali carotenoidi e flavonoidi.

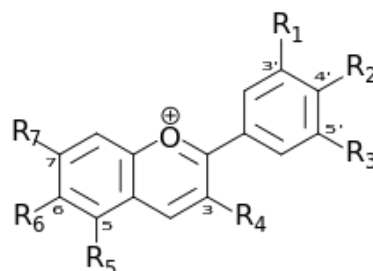
Gli antociani sono responsabili della colorazione delle foglie delle piante caducifoglie in autunno quando la fotosintesi e la produzione di clorofilla si interrompono.

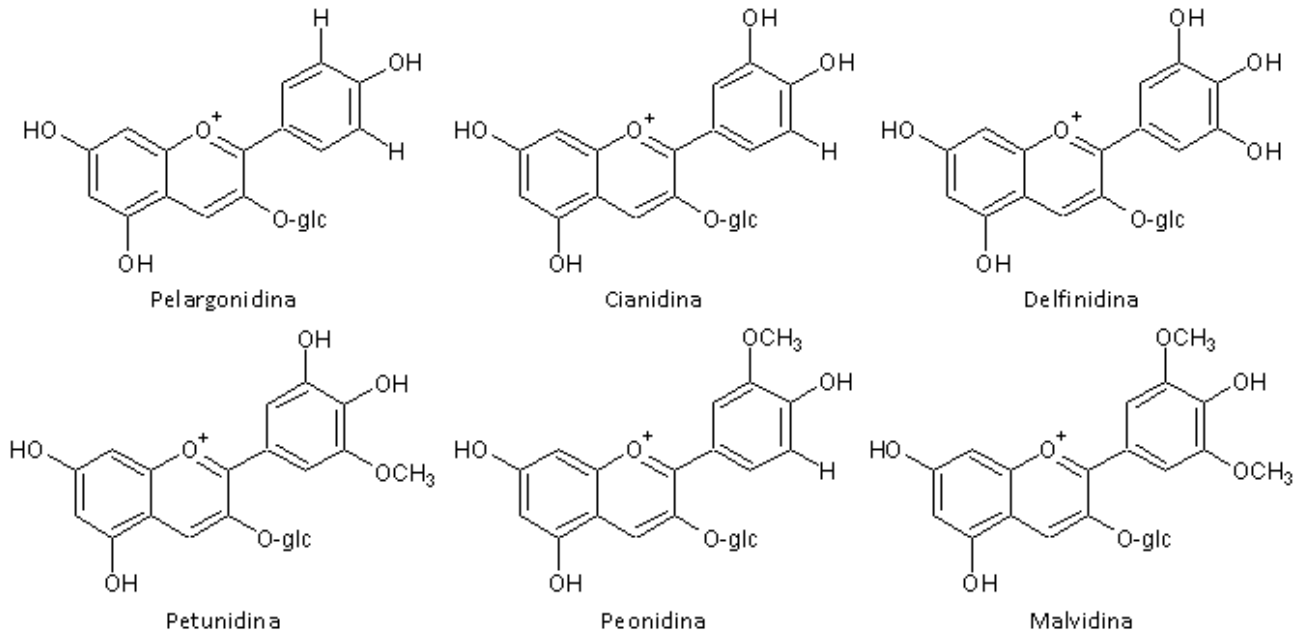


Le antocianine svolgono un ruolo importante anche in piante giovani o nei getti nuovi di piante mature, proteggendole dai raggi ultravioletti quando la produzione di clorofilla e di cere non è ancora iniziata. L'intera pianta assume una colorazione rosso-brunastra (come per esempio i nuovi getti di rose in primavera), che si riduce man mano che la produzione di clorofilla inizia. La colorazione di tali sostanze è così forte da mascherare spesso gli altri pigmenti.

La produzione e la quantità di questi pigmenti dipendono dal tipo di pianta e da altre condizioni esterne quali natura del suolo, temperatura e luce. In assoluto l'alimento che contiene più antociani rispetto a tutti gli altri frutti è l'aronia (nome scientifico *Aronia melanocarpa*, pianta decidua della famiglia delle Rosaceae, il cui frutto assomiglia al mirtillo). Altri alimenti ricchi in antocianine sono il ribes, la ciliegia, il cavolo rosso, l'uva, la fragola, il sambuco e le bacche in generale. Alimenti in cui sono presenti, ma in minor quantità, sono la banana, l'asparago, il pisello, la pera e la patata.

Come sono fatte le antocianine? Sebbene ne siano note centinaia, le loro molecole sono tutte costituite dalla stessa struttura centrale. Ad essa possono essere legati residui di zuccheri e, talvolta, gruppi carbossilici. Anche qualcuno degli atomi di idrogeno legati agli atomi di carbonio può essere sostituito da altri gruppi di atomi diversi.

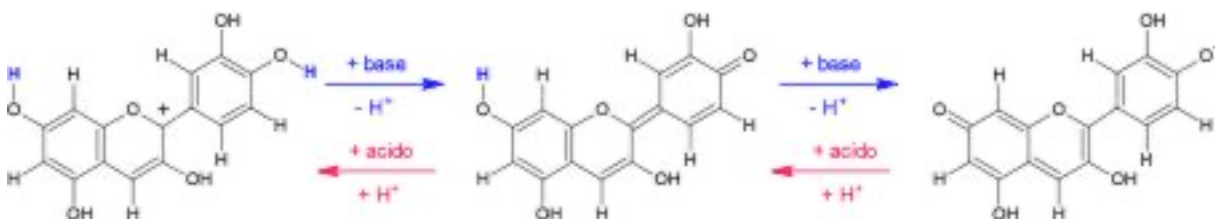




Viraggio degli antociani

Il colore delle antocianine sciolte in acqua dipende dall'acidità della soluzione. Questo è il perché alcune piante hanno fiori di colore diverso in funzione dell'acidità del terreno in cui sono coltivate. Il cambiamento di colore prodotto da una variazione di acidità si dice viraggio. Dal punto di vista dell'acidità la sostanza di riferimento è l'acqua. L'acqua pura contiene piccole quantità di ioni H^+ e di ioni OH^- ; poiché esse sono uguali fra loro l'acqua pura è neutra (le sostanze che fanno aumentare la concentrazione di ioni H^+ si chiamano acidi e quelle che fanno aumentare la concentrazione di ioni OH^- si dicono basi).

Se la soluzione è nettamente acida, l'antocianina è presente effettivamente come catione flavilio. Se il pH aumenta, ma la soluzione resta ancora acida l'antocianina perde uno ione H^+ e cambia colore. Se il pH cresce ancora e la soluzione diviene praticamente neutra o solo leggermente basica, viene perduto un secondo ione H^+ e si verifica un secondo viraggio.



Inoltre, se il pH diviene molto alto, cioè la soluzione è molto basica si può avere un'altra reazione, e un cambiamento di colore ancora diverso. In definitiva, in una soluzioni contenente antocianine si

possono verificare diversi cambiamenti di colore al variare del pH e questo fatto può essere sfruttato per stabilire, in base al colore osservato, se la soluzione osservata sia acida o basica e valutare il valore stesso del pH.

Il cavolo rosso è molto ricco di **antocianine** che possono essere facilmente estratte e utilizzate per l'esperimento della preparazione di un indicatore acido-basico.

ESPERIENZA

Attrezzature e materiale

Guanti
Camice
Notes, penna, pennarello
Macchina
fotografica/cellulare

Cavolo rosso
Acqua distillata
Varecchina



Limone
Aceto
Bicarbonato

Sapone di Marsiglia
Bicarbonato alimentare
Detersivo
Ammoniaca



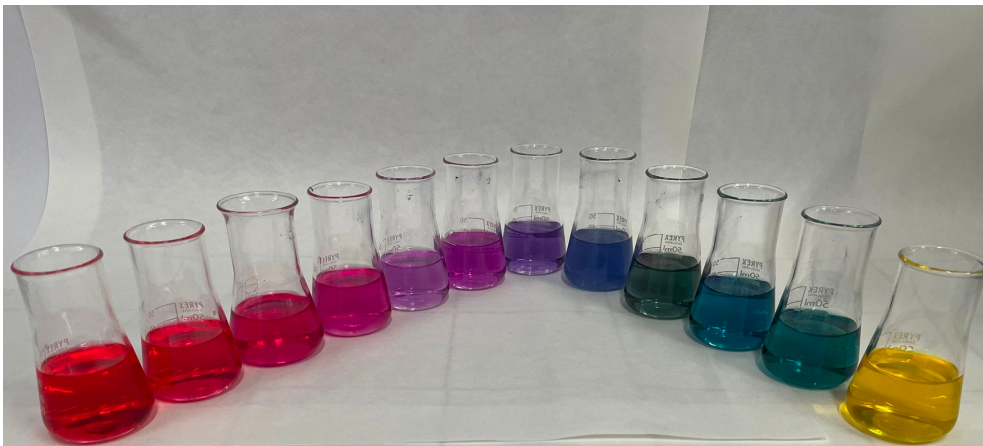
Piastra riscaldante
2 becher
Spruzzetta
Pipette
Carta bibula
Scottex



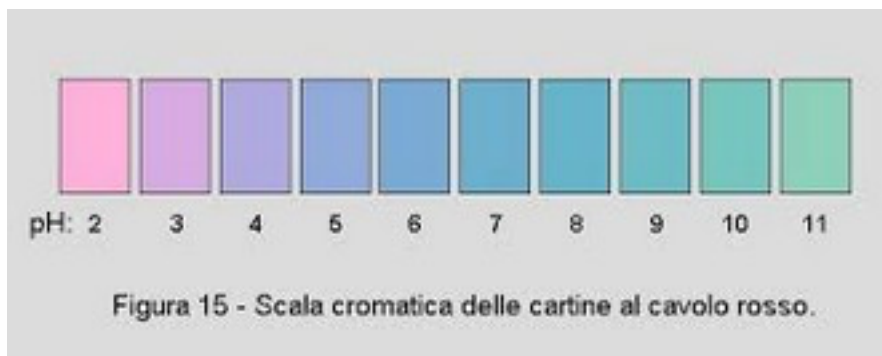
Procedimento

- Pesare circa 50g di cavolo rosso.
- Tagliato a listarelle, introducetelo nel becher con circa 500mL di acqua distillata e fatelo bollire per dieci - quindici minuti su piastra riscaldante.
- Lasciare raffreddare.
- Mentre il liquido con le antocianine sta raffreddando, preparate una soluzione satura di bicarbonato alimentare, seguendo le istruzioni che vi verranno date.
- Una volta che il liquido raggiunge la temperatura ambiente (o, in ogni caso, aspettate che la soluzione abbia una temperatura tale che sia toccabile con mano), filtrare il liquido. Useremo questo liquido per indagare l'acidità o l'alcalinità di alcune sostanze comunemente presenti in cucina o utilizzate per la pulizia della persona e della casa.

- Preparare i becher o le provette in fila su una superficie bianca.
- Suddividere il liquido ottenuto nei diversi becher o provette per circa la metà del volume del contenitore ricevente (fate in modo che i volumi siano il più possibile uguali).
- Aggiungere in ogni becher/provetta alcune gocce delle sostanze differenti sostanze.
- Fotografate la fila di becher/provette, annotando per ogni foto la sostanza aggiunta e il colore ottenuto.



- Misurate il pH delle soluzioni e, con l'aiuto della foto, associando i colori ai relativi pH, costruite la vostra scala cromatica come la figura sotto riportata





Università di Cagliari
Facoltà di Biologia e Farmacia
Attività PLS Scienze Naturali e Ambientali



- Eliminate tutte le soluzioni colorate, svuotando il contenuto dei becher nei recipienti forniti.
- Pulite i vostri becher/provette dapprima sotto acqua corrente avendo cura di effettuare l'ultimo risciacquo con acqua distillata.
- Preparate di nuovo un certo numero di becher/provette con la soluzione estratta dal cavolo rosso.
- Aggiungere in ogni becher/provetta alcune gocce delle sostanze che di cui non conoscete il pH (il vostro shampoo, aranciata, caffè, coca-cola, ...).
- Per confronto con la scala cromatica che avete costruito, attribuire il pH a queste nuove sostanze.

- Prima di andare via lasciate il bancone pulito, avendo cura di eliminare tutte le soluzioni colorate, svuotando il contenuto dei becher nei recipienti forniti e pulendo la vetreria come precedentemente descritto (sotto acqua corrente avendo cura di effettuare l'ultimo risciacquo con acqua distillata).

Prof.ssa Valeria M. Nurchi
Chimica Analitica Ambientale
Dip. di Scienza della Vita e dell'Ambiente
Università degli Studi di Cagliari