

I carotenoidi

I carotenoidi hanno colorazioni che vanno dal giallo paglierino al violetto e sono presenti soprattutto nei cloroplasti dei tessuti verdi dei vegetali e nei cromoplasti di altri organi, come i fiori, le radici e i frutti; nei tessuti fotosintetici delle piante il colore dei carotenoidi viene mascherato da quello della clorofilla, ma diventa visibile nei mesi autunnali, quando quest'ultima si decompone.

Nei cloroplasti i carotenoidi contribuiscono allo svolgimento della fotosintesi, assorbendo radiazioni luminose diverse da quelle della clorofilla e svolgendo una importante azione protettiva nei confronti dell'intensa azione ossidante svolta dai radicali liberi prodotti durante l'attività fotosintetica.

I carotenoidi sono presenti anche in molti organismi animali, come invertebrati, pesci e uccelli dove hanno funzione ornamentale e attrattiva.

Alcune di queste sostanze sono precursori della vitamina A, altre hanno una intensa azione antiossidante e antinfiammatoria, ma gli organismi animali, eccezion fatta per gli anfibi, non sono in grado di sintetizzarle e quindi devono introdurle con l'alimentazione.



Nei tessuti non fotosintetici, come i fiori e i frutti, i carotenoidi svolgono una importante azione attrattiva su diverse specie animali, che involontariamente contribuiscono alla diffusione del polline e dei semi.



I carotenoidi, precursori della vitamina A, sono contenuti in frutta e verdura di colore rosso, giallo e arancione.

Dal punto di vista chimico, i carotenoidi sono formati generalmente da 8 unità isopreniche, collegate testa-coda, eccetto al centro dove il legame è coda-coda; la catena centrale è costituita da 22 atomi di carbonio, mentre quelle terminali, cicliche o meno, sono formate da 9 atomi di carbonio ciascuna. Le unità terminali cicliche possono presentare un'ampia varietà di gruppi funzionali, per esempio alcolici, chetonici, epossidici ecc.

Le proprietà cromofore dei carotenoidi sono legate alla struttura polienica della catena centrale e alla sua lunghezza: all'aumentare del numero di doppi legami C=C coniugati, il colore riflesso si sposta dal giallo al rosso.

Sono insolubili in acqua e solubili nei lipidi e in presenza di luce e ossigeno si ossidano diventando incolore.

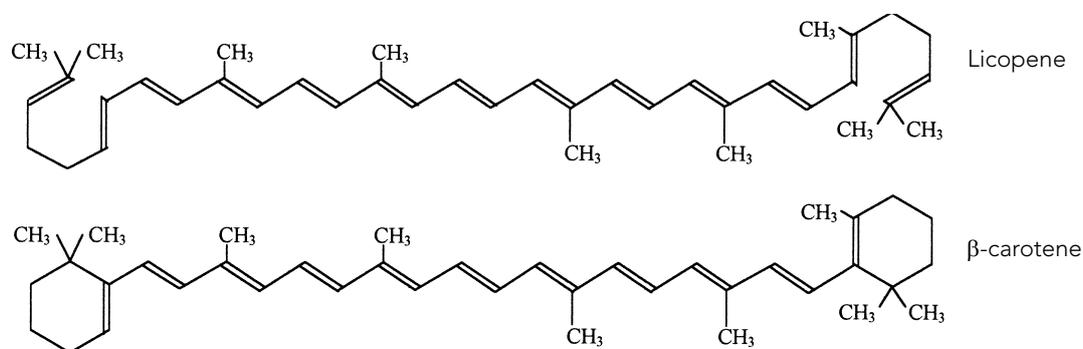
Negli organismi animali possono trovarsi legati a composti proteici o lipidici che ne mascherano il colore, ma il riscaldamento può evidenziarne nuovamente la colorazione (gamberi cotti) per degradazione della porzione non terpenica.

I carotenoidi sono usati frequentemente come coloranti alimentari in bevande, dolci, alimenti per animali e cosmetici.

Si dividono in due gruppi: i caroteni e le xantofille.

I **caroteni** hanno una struttura idrocarburica polinsaturata, priva di ossigeno; sono abbondanti in arance, albicocche, carote, pomodori, peperoni e cachi.

I più diffusi sono il licopene e il β -carotene.



Il **licopene** ($C_{40}H_{56}$) è un carotenoide caratterizzato da una lunga catena di 40 atomi di carbonio con 11 doppi legami coniugati e due anelli terminali aperti. In natura si trova nella forma trans.

È presente nei frutti rossi come i pomodori, i peperoni, l'anguria e il pompelmo rosa.

Questo carotene possiede elevata azione antiossidante; protegge l'epidermide dai danni causati dai raggi UV e previene molte malattie croniche, come le malattie cardiovascolari e l'osteoporosi, oltre a diminuire il rischio di neoplasie.

Il **β -carotene** ha una struttura simile al licopene ma termina con due anelli chiusi. Questo pigmento dal tipico colore arancione è il precursore della vitamina A (provitamina A).

Le **xantofille** (vedi pdf dedicato) sono derivati ossigenati dei caroteni; sono abbondanti nel mondo vegetale e in alcuni organismi animali. I pigmenti più importanti sono la luteina e la zeaxantina, entrambe di colore arancione.