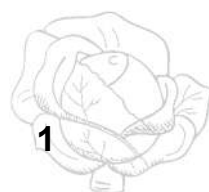


CAVOLO NERO E CAVOLO RICCIO

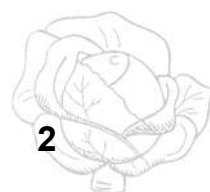
GUIDA AI SUPERFOOD D'ECCELLENZA



Serie Superfood

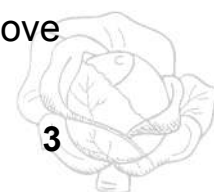


CAVOLO NERO E CAVOLO RICCIO, GUIDA AI SUPERFOOD D'ECCELLENZA



Rapporto uomo-cibo

A differenza degli altri animali l'uomo, in quanto produttore di cultura, ha dato nelle diverse epoche storiche varie dimensioni interpretative e semantiche all'atto del cibarsi; il cibo infatti subisce, a seconda del contesto, l'influenza di una specifica cultura e contribuisce alla sua stessa formazione. Secondo il sociologo statunitense T. Parsons¹, il cibo si lega al concetto di identità perché questa si esprime anche nella condivisione di tradizioni, usi e valori, per sua natura il cibo racchiude un significato simbolico e relazionale e assume significati particolari per l'individuo, il gruppo, la società. Ogni paese ha le sue abitudini alimentari (nel mondo esistono veri e propri sistemi alimentari, con precise classi normative che variano da paese a paese) e il cibo diventa la carta di identità di un territorio, di una nazione, di un'etnia. L'atto del cibarsi ha anche una valenza cerimoniale e di convivialità, una valenza sociale ed emozionale che permette di creare e rinforzare i legami, una valenza identitaria quando diventa trasmissione di valori ed usanze culturali ed una valenza economica perché riflette le condizioni di benessere di un determinato contesto. T. Adorno e H. Marcuse., invece, fanno riferimento al cibo come bene di consumo o merce, ciò avviene quando il cibo non è più visto solo come fonte di sostentamento, ma come parte di un sistema in cui coesistono natura ed economia, inoltre, specie in tempi recenti, smette di essere semplice bisogno alimentare o piacere: subentrano aspetti di funzionalità, emergono preoccupazioni legate alla salute, nascono nuovi stili di consumo alimentare e nuove



tipologie di diete. L'alimentazione è considerata uno degli elementi più importanti per delimitare barriere ideologiche, etniche, politiche, sociali, o al contrario, uno dei mezzi più utilizzati per conoscere altre culture, per mescolare le civiltà, per tentare la via dell'interculturalismo, soprattutto oggi con la globalizzazione dei consumi.

Il cibo è necessario ed è il nostro collegamento diretto con la natura. Interagisce con il corpo in modi complessi, svolgendo un ruolo importante nella composizione delle cellule e nel loro rinnovamento, non solo influenza il metabolismo, ma perfino le emozioni. Se l'alimentazione era considerata la medicina del passato, riscoprire i valori di alcuni cibi è la medicina del futuro perché la natura ci ha fornito un'immensa quantità di alimenti ad alta concentrazione salutare. Esistono dei cibi considerati da millenni tradizionalmente miracolosi da varie culture, e la scienza ha confermato che contengono un elevato tasso di sostanze benefiche biodisponibili per il nostro corpo, infatti, grazie alle loro spiccate proprietà nutraceutiche e terapeutiche, sono definiti "superfood". Fra questi nutrimenti dalle qualità straordinarie rientrano bacche, frutti, germogli, semi, rizomi, alghe, verdure, spezie e anche alcune proteine animali e sostanze antiossidanti presenti nei vari tipi di uova, latticini e nel pesce. Il potere di questi alimenti così preziosi per la nostra salute dipende anche dai metodi di coltivazione, cottura e conservazione e, a volte, dalle associazioni con altri cibi la cui sinergia ne potenzia l'assimilazione. I superfood, per espletare al massimo le loro funzioni nutritive, devono essere sempre integrati nella dieta quotidiana. Questi cibi a elevata concentrazione di nutrienti benefici possono aiutare a rafforzare il sistema immunitario,

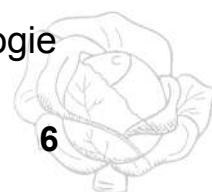
combattere malattie, fornire più energia, favorire le azioni metaboliche generali. Mangiare bene e assumere sostanze appropriate esercitano infatti un'azione determinante e positiva sulla salute, abbassando il rischio di malattie genetiche, influenzando sui fattori epigenetici che determinano patologie degenerative, prevenendo la formazione di tessuti tumorali; inoltre, purificano il corpo dalle tante tossine accumulate quotidianamente. Le sostanze che aiutano a migliorare lo stile di vita, apportando benefici fisici e psicologici, sono tutte concentrate nei superfood ed è per questo motivo che includere almeno uno di essi a ogni pasto è fondamentale per godere degli effetti salutari. Per trarre il massimo giovamento dai superfood, è bene preferire sempre prodotti freschi, non raffinati e di origine biologica, in modo da assimilare correttamente i principi attivi presenti in natura.

Concetti generali

La famiglia delle Crucifere/Crocifere (ma conosciute anche con il nome di Brassicacee) è un gruppo monofiletico di piante da fiore che comprende circa 3500 specie e 350 generi (come Brassica, Camelina, Crambe, Sinapis e Thlaspi). Esse sono distribuite in tutto il mondo e sono caratterizzate da una corolla cruciforme (da cui deriva appunto il loro caratteristico nome), stame tetra dinamico, frutti capsulari. I semi, sprovvisti di endosperma, sono forniti di due tegumenti e contengono un embrione oleaginoso e la loro impollinazione è prevalentemente entomofila, sebbene in alcuni casi può essere sostituita da autogamia che viene operata dagli stami più corti.

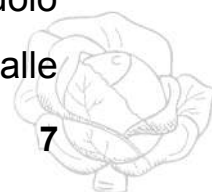


Queste piante includono molti generi ornamentali e colture di importanza economica ed alimentare mondiale come ad esempio: foraggi, fonti di oli industriali o da cucina, condimenti e ortaggi; fra questi ve ne sono alcuni tipi molto noti a tutti noi, come Brassica oleracea, Brassica Raphanus, Brassica rapa L., Brassica Eruca, Brassica sinapis e Brassica napus, ma meglio conosciuti come: cavoli, cavolfiori, broccoli, cavolini di Bruxelles, rape, ravanelli, rucola, senape, colza (e molti altri meno diffusi) che rappresentano una parte rilevante della dieta umana in tutto il mondo e sui quali, in questi ultimi anni, si sono compiuti numerosi studi filogenetici e sistematici. Come detto precedentemente, le Crucifere sono diffuse in tutto il mondo, ma è nel bacino del Mediterraneo che trovano la massima espressione di biodiversità. Da un punto di vista geografico, l'Italia è il principale centro di differenziazione di queste piante. Esistono numerose specie sia coltivate sia selvatiche; alcune non sono note ai consumatori e sono poco utilizzate in coltura o relegate in aree marginali dove costituiscono produzioni tipiche. Oltre ad essere largamente apprezzate a livello gastronomico, si è scoperto che, se consumati regolarmente, esercitano importanti effetti di promozione della salute, come la riduzione del rischio di contrarre gravi patologie, in particolare, nei confronti delle malattie cardiovascolari e di diversi tipi di cancro (che sono la maggiore causa di mortalità nei paesi industrializzati); a tal proposito, infatti, si è osservato che il consumo regolare (almeno 5 volte la settimana) di cavoli si associa a una riduzione (anche del 50%) di rischio di tumore alla vescica e alla mammella; dati positivi ci sono anche per tumore di polmoni, prostata e colon-retto (fonte A.I.R.C). Inoltre si è dimostrato avere un effetto protettivo anche verso altre patologie



come l'osteoporosi, il diabete, le affezioni cronico-degenerative (come ad esempio il morbo di Alzheimer, il morbo di Parkinson) e secondo alcuni studi, parrebbe che alcuni loro composti (con azione battericida) siano efficaci anche contro l'*Helicobacter Pylori* causa di gastriti croniche, ulcere peptiche e alcuni tipi di tumori dello stomaco. Purtroppo nel periodo del boom economico, le Crucifere sono state condannate e bollate come alimenti poveri di sostanze nutritive e con odore assai sgradevole. Fortunatamente, in tempi più recenti questi ortaggi così importanti sono stati rivalutati, grazie anche a numerosi studi condotti dalle più prestigiose Università del mondo. In generale, tutti questi effetti sono stati collegati alla presenza in queste piante di fenoli, glucosinolati, carotenoidi, tocoferoli e acido ascorbico, ben noti antiossidanti; inoltre contengono numerosi amminoacidi e minerali nutrienti. In questo contesto, la salute nutrizionale e il benessere degli esseri umani dipendono interamente dal cibo vegetale, poiché le piante sono componenti fondamentali della catena alimentare. Le piante sono una buona fonte di sostanze chimiche che promuovono la salute, fornendo quasi tutti i nutrienti essenziali minerali e organici agli esseri umani direttamente o indirettamente. La variabilità di queste componenti alimentari bioattive dipende dalle condizioni di crescita pre-raccolta e da quelle di conservazione e/o di lavorazioni successive alla raccolta.

Gli effetti sulla salute dipendono, ovviamente, anche dalla quantità di consumo e dalla cultura di trasformazione alimentare di una comunità. Come affronteremo successivamente, i metaboliti secondari delle Crucifere, svolgono un ruolo considerevole nella sua qualità alimentare. Oltre ai minerali e alle



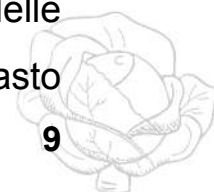
vitamine, le piante possono fornire una serie di sostanze fitochimiche interessanti nella dieta. A parte l'aspetto e il sapore delle verdure, questi metaboliti sono anche noti per le loro attività biologiche, compreso un effetto antiossidante, antitumorale, antinfiammatorio e attività antibatteriche e antivirali. Alcuni di questi fitochimici possono funzionare unicamente come attività sopra citate, ma molti di questi metaboliti possono attivare percorsi adattativi di risposta allo stress cellulare, tra cui l'ormone neuronale. D'altra parte questi composti possono anche agire, in certe condizioni, come pro-ossidanti. Durante il periodo di crescita, le Crucifere sono frequentemente sottoposte a vari fattori di stress biotici e abiotici. In questo caso i metaboliti secondari sono prodotti utili per le piante, come risposta allo stress. La contaminazione di suolo e acqua con metalli ha creato un grave problema ambientale, risultante in grandi perdite di produzione e problemi di salute pericolosi. Allo stesso tempo sono stati usati anche impianti per il risanamento di terreni contaminati da metalli. In questo caso il grado di accumulo di metalli tossici dipende dal tipo di metallo e dalla sua concentrazione. Ciò si traduce nell'intensificazione della generazione di specie reattive dell'ossigeno (ROS), che porta allo stress ossidativo nelle cellule vegetali. Anche la fase di crescita pre-raccolta e la conservazione a bassa temperatura post-raccolta sono fondamentali per il metaboloma della pianta. Le differenze nel metaboloma vegetale a diversi stadi di sviluppo potrebbero essere dovute a cambiamenti nella canalizzazione dei precursori: a basse temperature, dalla rottura delle membrane e delle pareti cellulari, vengono liberate sostanze fitochimiche che possono portare a cambiamenti nel pool dei



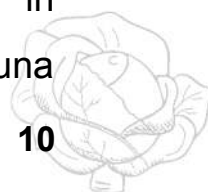
metaboliti. Capire la tolleranza delle piante a 0°C o temperature inferiori, e la relazione con la produzione di metaboliti vegetali, è estremamente complesso. Ma la condizione post-raccolta più importante per mantenere la qualità delle verdure è una bassa temperatura, poiché conserva l'integrità cellulare, mentre prolunga la durata di conservazione, così come riduce il deterioramento della qualità post raccolta. In risposta a questi fattori di stress, le piante producono una gamma diversificata di metaboliti primari e secondari.

Cenni di storia

Le Crucifere sono tra le prime piante raccolte e coltivate dall'uomo. I cinesi hanno coltivato una incredibile varietà di Crucifere per migliaia di anni. Le colture di cavolfiore potrebbero essere state introdotte nell'Europa occidentale per un periodo molto lungo dopo la loro origine, sul lato orientale della costa mediterranea, a causa delle difficoltà nella produzione di sementi in condizioni ambientali diverse da quelle dei loro luoghi di genesi. In ogni caso l'origine di queste colture è incerta e approssimativa, a causa della confusione derivante dalla terminologia identica utilizzata per descrivere le piante e le colture. Alcune forme di *B. oleracea* furono coltivate in Grecia già nel IV° secolo A.C., considerando che la diversificazione delle colture con altri tipi e forme è iniziata più tardi. Teofrasto



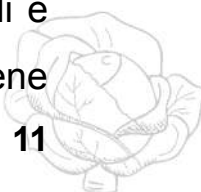
(III-IV°A.C.) descriveva tre tipi di brassiche, una delle quali era selvatica; Plinio (I°D.C.) scrive che, in quel tempo, diversi tipi di B. oleracea siano stati coltivati nel bacino del Mediterraneo occidentale. In epoca romana si menzionano due tipi di forme che sembrano intermedie tra cavolfiore e broccoli e che mostrano variazioni in termini di compattezza della cagliata/testa, simmetria e uniformità che sembra ricondurre a due particolari varietà, una per ottenere la produzione precoce e l'altra per la produzione tardiva. Pare che gli abitanti dell'antica Roma adorassero questi vegetali e usassero i cavoli come cibo crudo prima dei lauti banchetti o come rimedio per diverse malattie. I romani chiamavano i cavolini di Bruxelles "bullata gemmifera" (fabbricatori di gemme) perché ritenevano che esaltassero l'agilità mentale; i contadini romani sembra che si riferivano ai broccoli (dal latino brachium) come "le cinque dita di Giove". Il raccolto di cavolfiore, diffuso sulla penisola italiana dal XV° secolo, è apparso in Francia e in Gran Bretagna nel corso del XVI° secolo con il nome di "Cipro kale"; nello stesso periodo scrittori europei descrissero il raccolto in Egitto e in Turchia. Nel 1500 erano indicati come lassativi e cento anni dopo li troviamo citati dal Capitano Cook come alimento indispensabile per gli equipaggi delle navi per sopportare i lunghi viaggi senza ammalarsi. Il cavolfiore si diffuse nel XVII° e XVIII° secolo in tutta l'Europa. Miller, nel 1731, ha suggerito che il cavolfiore sia stato introdotto da Cipro e il cavolfiore invernale (bianco) dalla Sicilia. In Gran Bretagna il cavolfiore apparve nei mercati di Londra nel 1619, ma non si adattò bene alla coltivazione fino al 1660, quando il tipo di Enfurt (palla di neve) fu selezionato in Germania. Questo tipo ha permesso la creazione di una



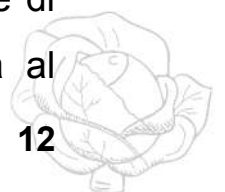
produzione di semi di cavolfiore nel Nord Europa che, fino a quella data, si concentrava nel bacino del Mediterraneo (Cipro). Ciò è stato possibile con il metodo olandese di propagare vegetativamente alcune parti di piante in serra per superare le condizioni invernali, che hanno indotto la fioritura, durante il secondo anno di crescita. Con quel metodo di propagazione avveniva la selezione di tipi adatti a condizioni ambientali diverse da quelle mediterranee. Durante il XIX° e XX° secolo, lo sviluppo commerciale e la migrazione umana tra diversi continenti diffondono il raccolto in tutti i paesi del mondo, come conseguenza delle nuove cultivar e ibridi sviluppati principalmente nei paesi europei e asiatici. In India, il raccolto fu introdotto dalla Gran Bretagna nel 1822. La coltivazione delle prime forme di broccoli lungo la penisola italiana determinò la selezione di diversi tipi di broccoli caratterizzati principalmente dall'attitudine alla germinazione e da una vasta gamma di dimensioni della testa. Il tipo più compatto, simile al cavolfiore, era chiamato Calabrese (dalla Calabria). Durante il XVII° secolo, i broccoli venivano coltivati in Gran Bretagna e nei Paesi dell'Europa settentrionale, e nel XVIII° secolo in Spagna. Da questo momento le cultivar sono state stabilite e nominate in relazione al colore o al periodo della raccolta.

Composti bioattivi presenti nelle Crucifere

Come accennato precedentemente, la famiglia delle Crucifere sono utilizzate come cibo, spezie e come fonte di oli vegetali e rappresentano una parte importante della dieta umana che viene



consumata da persone di tutto il mondo. Sono considerate importanti colture alimentari in Cina, Giappone, India e Paesi europei. La colza, ad esempio, è attualmente la terza fonte di olio vegetale (dopo soia e palma) e la terza fonte principale di farina di olio (dopo soia e cotone). C'è, oggi, molto interesse nell'identificare i fitochimici con attività biologiche utili presenti nei prodotti alimentari, e qualsiasi scoperta significativa correlata alla presenza di composti preziosi nelle specie Brassica sarà accolta con favore dall'industria alimentare. Vi sono prove sempre più evidenti del fatto che un consumo maggiore di questa tipologia di verdure, ad esempio broccoli, cavoli, senape, cavoletti di Bruxelles e cavolfiori, riduce il rischio di diversi tipi di cancro. L'effetto anticancerogeno di questi vegetali è stato attribuito a prodotti di decomposizione di glucosinolati, indoli e iso-tiocianati, fitoalessine e altri antiossidanti. Ad esempio, l'indolo-3-carbinolo, che è un componente prodotto di decomposizione naturale delle Crucifere, ha un interessante potenziale anticarcinogeno; la molecola infatti agirebbe, attraverso diversi metabolomici e ormonali pathways, intercettando le molecole cancerogene prima che queste raggiungano i loro target (evitando così danni al DNA cellulare) e intervenendo sul metabolismo degli estrogeni inibendo l'attività dell'estradiolo (il precursore degli estrogeni) i quali, se presenti in eccesso, possono determinare l'insorgenza di tumori ormone-dipendenti negli organi riproduttivi (quali quello alla mammella, all'utero e all'endometrio). È tuttavia da considerare che questa molecola è sensibile al calore, quindi è sconsigliato sottoporre le verdure ad una lunga cottura per non rischiare di perderne le importanti proprietà (basta una breve cottura al



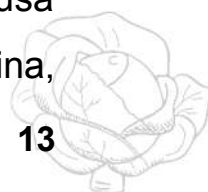
vapore). Complessivamente, fino ad oggi, i composti dietetici anticancerogeni più promettenti sono stati rilevati nelle verdure crocifere e un'ulteriore spiegazione dei loro meccanismi protettivi e l'identificazione di altri componenti attivi può contribuire allo sviluppo di varietà Brassica di supporto per la salute. Gli estratti delle diverse specie della famiglia delle Crucifere mostrano effetti antiossidanti e riducono il danno ossidativo, mentre il succo di alcune specie di Brassica ha dimostrato di proteggere le cellule dell'epatoma umano dagli effetti genotossici degli agenti cancerogeni.

Tuttavia, composti come glucosinolati e fitati possono avere anche un effetto negativo sulla salute umana e animale. Ad esempio, glucosinolati e sottoprodotti glucosinolati (che sono responsabili dei sapori amari, caldi e pungenti delle verdure delle Crucifere) possono essere tossici. Tiocianati, isotiocianati e 1,3-oxazolidin-2-tione hanno dimostrato di essere goitrogenici.

Le verdure delle Crucifere sono una buona fonte di minerali, ma la presenza di alcuni composti, come i fitati, possono diminuire la loro biodisponibilità.

Vitamine

Le Crucifere contengono alti livelli di vitamine tra cui caroteni, tocoferoli, vitamina C, vitamina K , vitamina B1, B2, e acido folico. E' noto che le prime tre vitamine hanno il potenziale per prevenire e curare le malattie maligne e degenerative. Gli estratti di broccoli (Brassica oleracea) sono protettivi contro le specie reattive dell'ossigeno (ROS) presumibilmente a causa della presenza di vitamina C, quercetina, kaempferolo, luteina,

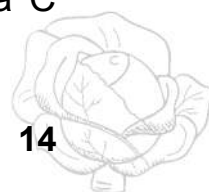


zeaxantina, 81 alfa-tocoferolo, gamma-tocoferolo e beta-carotene. La biodisponibilità è una caratteristica fondamentale nella valutazione del ruolo di questi composti nella salute umana. Quando 200 gr di broccoli sono stati consumati da volontari sani, sono stati osservati cambiamenti significativi nel siero di uomini e donne per la luteina, mentre per il gamma-tocoferolo è stato rilevato un cambiamento significativo solo nelle donne, mentre non sono stati osservati cambiamenti per alfa-tocoferolo, beta -carotene e retinolo. In alcune specie di Crucifere, il contenuto di carotenoidi è due volte superiore a quello negli spinaci. Sedici carotenoidi sono stati identificati in *B. chinensis*, *B. parachinensis* e *B. pekinensis*, di cui la luteina e il β -carotene erano i più abbondanti. La luteina è stata anche isolata da estratti di cavolo crudo fresco (*Brassica oleracea* var. *Acephala*), e sono stati rilevati anche alti livelli di altri carotenoidi, principalmente beta-carotene. Altre due verdure, cavoletti di Bruxelles e cavolo verde, è stato riportato che contiene quantità significative di trans-beta-carotene e cis-beta-carotene.

I carotenoidi presenti nelle verdure a foglia verde scuro potrebbero essere coinvolti nella prevenzione di diverse malattie correlate allo stress ossidativo.

Il tocoferolo predominante in tutti gli ortaggi Brassica è l' α -tocoferolo ad eccezione del cavolfiore, che contiene prevalentemente γ -tocoferolo.

Alti livelli di vitamina C sono stati segnalati in cavoli cinesi, broccoli, cavolfiori e cavoli (tabella 1). Il contenuto di questa vitamina in diverse cultivar di cavolo (*Brassica oleraceae* L.) varia da 12,0 a 112,5 mg/100 gr. Si ritiene che la vitamina C potenzi l'effetto terapeutico dei glucosinolati.



Broccoli crudi, cavolfiori e cavoli contengono acido folico, una vitamina scarsa e importante che funge da coenzima in molte reazioni di trasferimento di carbonio singolo nella sintesi di DNA, RNA e componenti proteici. L'acido folico riduce il rischio di difetti del tubo neurale e possono essere associati al ridotto rischio di malattia vascolare e cancro, mentre l'assunzione di basso contenuto di folato è stata identificata come causa principale di anemia.

Minerali

Le piante di Crucifere sono risultate ricche di molti minerali tra cui calcio e ferro. Tra le verdure a foglia verde, la Brassica oleracea L. acephala (kale) è un'eccellente fonte di minerali, che accumulano alti livelli di P, S, Cl, Ca, Fe, Sr e K. I broccoli accumulano in concentrazioni molte volte superiori a quelle che si trovano nel terreno, il che può migliorare notevolmente le proprietà benefiche per la salute. Diverse verdure Brassica, come il cavolfiore, il bok choy (B. rapa) i gambi e le foglie, i broccoli (B. oleracea v. botrytis) e il cavolo (B. oleracea v. acephala) hanno un contenuto minerale elevato. È interessante notare che tutte queste verdure mostrano un'eccellente biodisponibilità di calcio. Le foglie di cavolo (B. oleracea var. Capitata) contengono anche quantità potenzialmente utili di rame, zinco, ferro, magnesio e potassio e un certo numero di altri minerali essenziali e oligoelementi. Le Crucifere possono essere coltivati in condizioni idroponiche che portano a livelli elevati di minerali nutrizionalmente importanti come Cr, Fe, Mn, Se e Zn. Grazie alla riproducibilità e all'elevata concentrazione di minerali

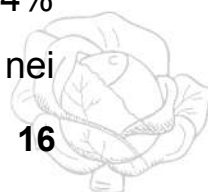


nel tessuto vegetale commestibile, piccole quantità di questa pianta arricchita possono essere trasformate in capsule o compresse che forniscono il 100% dell'apporto giornaliero raccomandato di questi elementi, con il vantaggio di utilizzare una fonte vegetale naturale. Tuttavia, la biodisponibilità di alcuni di questi minerali potrebbe essere ridotta dalla presenza di glucosinolati, fitati e fenoli.

Metalli pesanti (ad esempio, Mo, B, Co, Se, Cd, Pb, Cr, Ni, Hg e As) e altri come Cu, Zn, Mn, Fe possono essere trovati in alta concentrazione in terreni contaminati e hanno effetti tossici su piante, animali e esseri umani. L'uso di piante che accumulano metalli per rimuovere quelli tossici dal suolo è noto come fitorisanamento, e vengono usate specie di Crucifere come *B. oleracea* e *B. napus*, note per le loro proprietà di accumulatore di metalli. A tale scopo. Tuttavia, questa caratteristica, che costituisce un vantaggio per il primo uso, comporta un rischio tossicologico importante se questi frutti e ortaggi cresciuti in terreni contaminati sono ingeriti.

Carboidrati

Il tipo e la concentrazione di zuccheri liberi influenzano il sapore dei prodotti Brassica. Il fruttosio, il glucosio e il saccarosio sono i principali zuccheri solubili presenti in Brassica. Una valutazione completa dei profili nutritivi dei semi di Brassica di tipo a "seme giallo" (*B. napus*, *B. rapa*, *B. juncea* e *B. carinata*) e convenzionale a "seme marrone" (canola), ha mostrato che tutti contengono saccarosio (7,5% - 8,7%), oligosaccaridi (2,3% - 2,5%), cenere (6,9% - 7,0%) e polisaccaridi non amilacei (20,4% - 19,7%). Il fruttosio è lo zucchero maggiormente presente nei



diversi tipi di Brassica, che rappresentano tra il 48,8% e il 56,9% del contenuto totale di zucchero nei broccoli. Il glucosio è il secondo zucchero principale, mentre il saccarosio rappresenta un massimo del 20,5% nei broccoli.

Fibre

La fibra è composta da polisaccaridi non amilacei ed è un costituente importante nelle verdure Crucifere, contribuendo a prevenire il cancro del colon.

Nel cavolo bianco (*B. oleracea* var. *Capitata*) la fibra alimentare rappresenta un terzo del contenuto totale di carboidrati, mentre gli altri due terzi sono composti da carboidrati a basso peso molecolare, incluso glucosio (37%), acido urico (32%), arabinosio (12%) e galattosio (8%). Il contenuto di fibre alimentari di cultivar di cavolo bianco (*B. oleracea* var. *capitata*) è stato valutato trovando la percentuale di fibra alimentare totale media di 241 mg/g di sostanza secca. Il contenuto di fibre alimentari di altre specie è risultato variare tra 271 e 352 mg/g per *B. napus* a seme giallo e *B. napus* a seme marrone, rispettivamente, con valori intermedi in altre specie, come il cavolfiore (302 mg/g di DW), i broccoli (330 mg/g di DW) e il cavolo (226 mg / g di DW).

Proteine

Il pasto sgrassato dei semi oleosi di Brassica è una preziosa fonte di proteine, per l'industria dei mangimi per animali e può costituire un'importante fonte proteica per la nutrizione umana, aumentando così il valore delle colture di Crucifere. Tuttavia, le alte temperature e i solventi organici utilizzati durante il processo



di estrazione dell'olio causano la denaturazione delle proteine, nella farina di Brassica. La proteina e il contenuto di aminoacidi liberi nella farina di colza hanno un alto valore nutritivo, ma l'utilizzo di colza come fonte di cibo le proteine di transizione per il consumo umano è ancora limitato a causa della presenza di antinutrienti, come glucosinolati, fitati e fenoli. Pertanto è usato solo per l'alimentazione animale. Esiste una variazione nel contenuto proteico in diversi gruppi di Crucifere, come i semi di *B. napus* hanno una maggiore solubilità proteica rispetto ai semi di *B. rapa*. Anche i pasti con valori di solubilità proteica più elevati hanno valori di capacità di schiumatura più elevati. I semi di colza, *B. napus* e le relative colture da olio crociato, come *B. campestris*, *B. juncea*, *B. carinata* e *B. nigra* sono ricche fonti di proteine commestibili e colza/farina di colza, il sottoprodotto del processo di estrazione dell'olio, contiene fino al 42,7-50% di proteine.

Il pasto di semi di colza (*B. napus*) contiene napin e cruciferina, come proteine di stoccaggio, e oleosina. Le albumine o napins 2S in colza e rapa sono potenziali allergeni alimentari. Aminoacidi liberi sono coinvolti nel metabolismo delle piante secondarie e nella produzione di composti che, direttamente o indirettamente, svolgono un ruolo importante nelle interazioni pianta-ambiente e nella salute umana. Sono stati identificati un totale di 17 aminoacidi (L-alanina, L-arginina, L-asparagina, acido L-aspartico, glicina, acido L-glutammico, L-glutammina, L-istidina, L-isoleucina, L-leucina, L-metionina, L-fenilalanina, L-serina, L-treonina, L-triptofano, L-tirosina e L-valina) in *B. oleracea* var *italica*. S-metilcisteina sulfossido, un aminoacido contenente S naturale acido, è contenuto ad alte concentrazioni

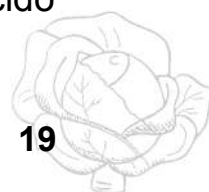


nelle verdure di Brassica come broccoli e cavoli. Gli effetti di riduzione del colesterolo sono stati dimostrati negli animali, osservando una diminuzione significativa del livello sierico di LDL-C (diminuzione del 14%) dopo la somministrazione orale di broccoli (*B. oleracea* L. var. *Botrytis* L.) e cavolo (*B. oleracea* L. var. *capitata* L.).

Lipidi

L'olio di **colza** è uno degli oli commestibili più comuni al mondo, ricavato dai semi di colza. Il suo valore nutritivo è eccellente grazie all'ampia quantità di acidi grassi insaturi contenuti in esso come acido oleico 62%, alfa-linolenico 10% e linoleico 21%. La quantità di acidi grassi saturi, invece si aggira intorno al 7-8%.. C'è da sottolineare però, che nei semi della colza è presente una dose elevata di acido erucico (oltre il 40% degli acidi grassi totali) che è leggermente nocivo. Tuttavia esiste in commercio un olio di colza a basso contenuto di acido erucico (la legge prevede come limite massimo, negli alimenti per adulti, una presenza pari al 5%). Le sostanze chimiche volatili emesse dall'olio di semi di colza contengono anche monoterpeni (limonene, sabinene, β -mircene e cis-3-esen-1-olo acetato), sesquiterpeni, corti catena aldeidi e chetoni, altri volatili foglia verde e solfuri organici compreso l'irritante respiratorio, dimetil disolfuro.

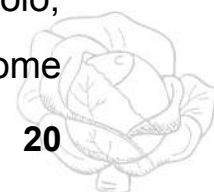
L'olio di semi di **canola** (da Canada e Oleic Acid) derivato da una varietà di semi di colza a basso contenuto di acido erucico, arricchita con acido oleico che raggiunge quota 80%, rendendolo simile come composizione all'olio di oliva. È una delle fonti più ricche di acidi grassi omega-3-insaturi e in particolare dell'acido α -linolenico.



L'olio di **senape** è anche una fonte significativa di acidi grassi insaturi contenenti circa il 94,2% e solo il 5,4% di acidi grassi saturi. Questi sono riconosciuti come elementi dietetici essenziali con importanti effetti sulla salute umana. L'olio di senape contiene acido α -linolenico 21,4% (omega-3), palmitico 2,9%, palmitoleico 0,2%, stearico 1,0%, oleico 19,4%, linoleico (omega-6) 9,7% ed erucico 44,4%, che mostra un'inibizione della mutagenicità. Il contenuto di olio nei semi di diversi genotipi di *B. campestris* varia dal 38,9% al 44,6% e gli acidi grassi principali trovati sono oleico, linoleico, α -linolenico, acido eicosanoico, acido erucico dal 10,1% al 17,3%, dal 5,9% al 14,5%, dal 5,2% al 15,0%, dal 7,7% al 13,7% e dal 39,6% al 59,9%.

I semi di **ravizzone** (da cui si ricava l'omonimo olio alimentare) sono composti per il 20% da proteine, per circa il 35% da grassi e per il 10% da fibre. Anche nei semi del ravizzone troviamo l'acido erucico (ma in dosi più basse che nei semi di colza) leggermente tossico per l'organismo (se assorbito in dosi elevate) e sostanze tanniniche. L'olio estratto dai semi di ravizzone è ricco di acidi grassi polinsaturi (omega 3 e omega 6); soprattutto il contenuto di omega 3 (che è molto prezioso perché più raro) nell'ambito dei semi oleosi è, quello del ravizzone, il secondo dopo i semi di lino.

Negli oli di Brassica, i triacilgliceroli sono i principali costituenti che costituiscono circa il 98% degli oli. La restante frazione non glicerica è costituita da diversi fitochimici lipofilici come tocoferoli, steroli e esteri di steroli. Analogamente, negli oli di Brassica il restante 2% è costituito da steroli, fosfolipidi e sfingolipidi. I principali steroli sono stati identificati come stigmasterolo, sitosterolo, campesterolo e colesterolo, i fosfolipidi come



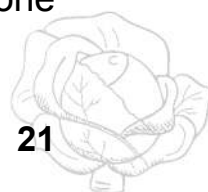
fosfatidiletanolamina e fosfatidilcolina e gli sfingolipidi come cerebrosidi.

Una curiosità sull'olio, per uso esterno, ricavato da questa pianta: esso, mediante tamponi, è ancora oggi utilizzato come pro-cicatrizante nella cura della piaghe, mentre più genericamente risulta utile (miscelato a delle aromatiche) per risolvere la frizione dei massaggi e delle manipolazioni contro i dolori.

Il cavolfiore è considerato un alimento ad alto valore nutritivo e alcuni autori mettono in relazione la sua qualità con la stabilità dei suoi acidi grassi.

Lo stress ambientale può aumentare il contenuto di materia grassa (acido linolenico) e polifenoli. Ai fini della nutrizione umana, è vantaggiosa una equilibrata ingestione di acido oleico, linoleico e α -linolenico. Tutti gli acidi grassi polinsaturi, compreso quello linoleico e α -linolenico sono essenziali perché non possono essere sintetizzati dall'uomo. Tuttavia, il tipo di acidi grassi nel grasso dietetico è molto importante, essendo considerato, ad esempio, come uno dei dannosi fattori nello sviluppo del cancro del colon.

Grassi contenenti acidi grassi polinsaturi omega 6 sono stati trovati favorire il cancro del colon indotto chimicamente, mentre gli acidi grassi polinsaturi omega-3 lo riducono. Il consumo di una dieta ricca di grassi di canola può anche alterare la composizione degli acidi grassi dei lipidi del tessuto adiposo, del rene e del fegato. Una dieta ricca di acido trans-linolenico può aumentare il colesterolo LDL/HDL plasmatico ed i rapporti colesterolo totale/colesterolo HDL. Un'attenta deodorizzazione

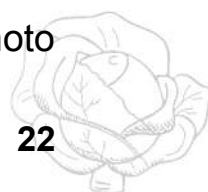


impedisce la formazione di acido trans-alfa-linolenico e può aiutare a migliorare la dieta.

Composti bioattivi e ruolo nella prevenzione delle malattie

Una quantità crescente di prove dimostra che il consumo di frutta e verdura in generale (di cui, ad esempio, la dieta mediterranea è ricca) è benefico per la salute umana in particolare nei confronti di malattie come le malattie cardiovascolari (infarto, aterosclerosi), cerebrovascolari (ictus, ischemia cerebrale), neurodegenerative, osteoarticolari (l'osteoporosi, i reumatismi, l'artrite), la nefrite, il diabete, e anche nel processo d'invecchiamento (in cui sono coinvolti ossidanti o radicali liberi); può inoltre avere effetti preventivi riguardo gravi affezioni come il cancro, riducendo in tal modo il tasso di mortalità. Tutto ciò grazie alla protezione fornita dai composti fitochimici antiossidanti contenuti in esse e riuniti in gruppi diversi. Tra questi gruppi spiccano gli isotiocianati, composti aromatici dalle notevoli proprietà benefiche che contengono zolfo, responsabili del caratteristico odore emanato dai broccoli durante la cottura. Negli ultimi anni i diversi studi, sia in vitro che in vivo, si sono concentrati nell'analizzare alcuni dei composti bioattivi contenuti nelle parti commestibili delle Crucifere per valutarne i possibili effetti positivi nei confronti di queste malattie.

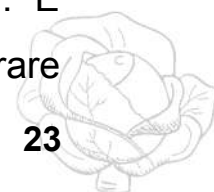
Dai risultati ottenuti si è stabilito, senza alcun dubbio, che le sostanze che vi sono riscontrate circa gli effetti benefici di tali composti riferibili in particolare dell'acido ascorbico (AsA) noto



anche come vitamina C, dei fenoli, dei carotenoidi e dei glucosinolati; questi ultimi specificatamente nei confronti dei tumori. Tutte queste sostanze (tutte presenti nelle brassicacee) si presentano come sostanze attive ed efficaci che agiscano spesso in modo sinergico, potenziandosi quindi reciprocamente. Ora vediamo nel dettaglio questi composti:

- **AsA e acido deidroascorbico** sono noti per ridurre e neutralizzare le specie reattive dell'ossigeno (ROS). Inoltre, AsA è in grado di proteggere il miocardio quando associato all'acido ferulico e, in associazione con la vitamina E, può prevenire l'iperpressione indotta da oxLDL del fattore di crescita dell'endotelio vascolare (VEGF), responsabile della formazione della placca aterosclerotica. I broccoli coltivati normalmente contengono un'elevata quantità di vitamina C, compresa tra 70 e 120 mg / 100 g di peso fresco (FW). Tuttavia, il contenuto di AsA in Brassica dipende dalla cultivar investigata, dalla fertilizzazione dello zolfo e dalle condizioni di trattamento post-raccolta. Ad esempio, il microrganismo *Trichoderma harzianum*, un noto agente di biocontrollo e i suoi metaboliti (acido di harzianum e 6-pentil-a-pirone) sono stati in grado di aumentare il contenuto di AsA quando utilizzati su piante dell'ecotipo "Friariello" della regione Campania.

- I **composti fenolici** sono stati studiati per la loro capacità di chelare ioni metallici redox-attivi, per inibire l'ossidazione del colesterolo LDL e per neutralizzare altri processi che coinvolgono ROS, poiché sono efficienti scavengers di radicali liberi. Inoltre, i polifenoli alimentari possono inibire la crescita del tessuto adiposo modulando il metabolismo degli adipociti. È stato riferito che i polifenoli sono in grado di migliorare



l'assorbimento di glucosio negli adipociti e nelle cellule muscolari da GLUT4, un trasportatore di glucosio che esercita la sua azione attraverso la via della proteina chinasi attivata da AMP. È stato, inoltre, dimostrato che i flavonoidi possono normalizzare i livelli di glucosio nel sangue e promuovere la rigenerazione delle cellule beta nelle isole di ratti trattati con alloxan, mentre epicatechina e quercetina possono migliorare la produzione di insulina negli isolotti di ratto isolati. Estratti di rapa (Brassica rapa), ricchi di flavonoidi e tannini, hanno mostrato un'attività anti-iperglicemica nei ratti diabetici indotti da alloxano. In generale, diverse varietà di broccoli possono avere un contenuto fenolico totale diverso, compreso tra 5 e 8 mg/g di peso secco (DW). La quantità di fenoli totali in Brassica può essere ulteriormente aumentata usando tecniche agronomiche specifiche, come la fertilizzazione dello zolfo e/o il trattamento della luce.

Un altro gruppo di composti fenolici è rappresentato dai flavonoidi, tra cui la **quercetina**, un antiossidante più potente della vitamina C ed è largamente presente in questi ortaggi. La quercetina è un alleato insostituibile per combattere i radicali liberi perciò entrerebbe in gioco efficacemente sia nella protezione cardiovascolare, sia in quella tumorale. Appartengono ai flavonoidi anche le antocianidine, presenti però soltanto in alcuni tipi di cavoli dal colore acceso, come quello rosso, il cavolfiore viola e il cavolo nero.

- I **carotenoidi** sono pigmenti precursori della vitamina A (vale a dire, β -carotene, γ -carotene e β -criptoxantina), che sono caratterizzati dalla presenza di doppi legami coniugati responsabili degli scavenger dei radicali e dei quencher



dell'ossigeno singoletto. È stato riportato che il livello di carotenoidi nei cavoli di Bruxelles è di 6 mg/100 g di FW, circa 2 mg/100 g di FW nei broccoli, 0,5 mg/100 g di FW nel cavolo rosso e 0,26 mg/100 g di FW nel cavolo bianco. Livelli più alti di siero di beta-carotene sono stati collegati a tassi più bassi di cancro e malattie cardiovascolari, nonché a minori rischi di infarto miocardico. Inoltre, la quantità di β -criptoxantina sierica e la quantità di β -carotene sono state correlate negativamente con i fattori di sindrome metabolica.

- I **glucosinolati** conosciuti anche come glucosidi solforati o tioglucosidi, sono un gruppo di sostanze fitochimiche costituite da una parte zuccherina legata, tramite un atomo di zolfo, alla parte agliconica, derivata da aminoacidi come metionina, fenilalanina, tirosina e triptofano; sono presenti in 15 famiglie botaniche dell'ordine dei Capparales e sono molto abbondanti nelle Brassicacee. Un profilo molto diverso di glucosinolati può essere trovato in diversi estratti di broccoli. In un recente lavoro, i glucosinolati più abbondanti trovati in diversi campioni di broccoli erano glucobrassicina e neoglucobrassicina, seguiti dalla glucorafanina. È interessante notare che la glucorafanina, che è uno dei glucosinolati più rappresentativi nei broccoli, era completamente assente nell'ecotipo "Friariello" della regione Campania.

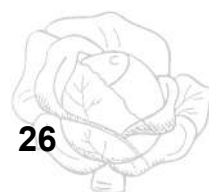
Inoltre, il contenuto di glucosinolati può essere profondamente diverso nelle diverse varietà di broccoli. L'evidenza scientifica supporta il ruolo delle crucifere nella prevenzione dei tumori, in quanto il loro consumo è associato con la riduzione del rischio di cancro in molti organi e tessuti (mammella, endometrio, cervice, prostata, polmone, colon, fegato). Tali effetti sono stati ricondotti



in particolare proprio al contenuto di glucosinolati i quali rappresentano un grosso potenziale a difesa di tale affezione.

I glucosinolati, dal punto di vista biologico, sono stabili ed inattivi finchè rimangono intatti nei compartimenti sub-cellulari dei tessuti vegetali; invece, quando si verifica un danno a carico di questi tessuti (causato dai parassiti o altro), che porta lacerazione degli stessi, i glucosinolati entrano in contatto con gli enzimi endogeni (in particolare con la beta-tioglucoasidasi detta anche **mirosinasi**) e si attiva un processo di idrolisi enzimatica che porta alla rottura del legame b-tioglucoasidico e alla formazione di intermediari instabili, i quali, in seguito, si trasformano in altri composti come isotiocianati, tiocianati e nitrili. Tra questi prodotti di degradazione particolare rilevanza è ricoperta dagli **isotiocianati** (tra cui sulforafano, indolo-3-carbinolo, crambene) in quanto associati ad importanti effetti protettivi per la salute umana. Infatti, si è dimostrato che gli estratti di broccoli e crescione inibiscono il potenziale invasivo delle linee cellulari di carcinoma mammario umano in vitro. Questo effetto può essere spiegato dalla capacità dei prodotti di idrolisi dei glucosinolati di regolare l'attività degli enzimi di detossificazione di fase I e/o di fase II.

In letteratura è riportata l'azione selettiva contro le cellule tumorali di un nutriente dei broccoli in particolare, ma presente anche in altre crocifere, che è appunto uno di questi prodotti di degradazione cioè il sulforafano. Infatti, è stato mostrato come il sulforafano, sostanza sia in grado di distruggere selettivamente le cellule cancerose lasciando le normali cellule della prostata sane ed intatte.



La scoperta è degli scienziati del Linus Pauling Institute presso la Oregon State University, rappresenta un importante passo in avanti nella lotta contro i tumori. L'attività antitumorale del sulforano era già nota, e questa conferma rappresenta un importante passo in avanti verso l'utilizzo di questa molecola nella prevenzione e nel trattamento del tumore. Sono in corso le verifiche cliniche in particolare per l'utilizzo contro il cancro alla prostata ed al seno.

Sembra che il sulforano, che si trova a livelli abbastanza elevati in broccoli, cavolfiore e altre verdure crocifere, sia un inibitore della deacetylasi istone, o enzimi HDAC. L'inibizione dell'HDAC è uno dei campi più promettenti del trattamento della lotta contro il cancro ed è preso di mira sia da un approccio farmaceutico sia dietetico. Inoltre, sempre il sulforafano, agirebbe attivando gli enzimi di fase II (glutathione S-transferasi e chinone riduttasi) deputati all'eliminazione di farmaci, tossine e carcinogeni. Di recente si è dimostrato che il sulforafano inibisce anche alcuni enzimi, istone diacetilasi, coinvolti nella trascrizione del DNA. Il sulforafano sembra favorire anche l'apoptosi (morte cellulare programmata), bloccata nelle cellule tumorali.

Pertanto, gli isotiocianati potrebbero essere considerati come una nuova classe di inibitori di invasione. I risultati suggeriscono anche che il consumo di alimenti ricchi di sulforafano dovrebbe essere non tossico, sicuro, semplice e conveniente. Oltre al cancro sono stati eseguiti numerosi studi per determinare l'effetto dei composti delle crucifere anche sulla salute dello stomaco: uno studio recente, condotto in Giappone e pubblicato da Cancer Prevention Research, ha scoperto che consumare una porzione di germogli di broccolo al giorno (circa g 70) aiuta a



contrastare naturalmente le infezioni da *Helicobacter pylori*, un batterio implicato nell'ulcera e in altre malattie dello stomaco, quali gastrite e cancro gastrico. Si è visto che i broccoli riducono la colonizzazione di *H. pylori* e attenuano i fastidi digestivi e se si sospende il consumo quotidiano di broccoli, i loro benefici contro *H. pylori* continuano per quasi due mesi. I meriti sono da attribuire al citato sulforafano, una sostanza microbica di cui i broccoli sono ricchi.

D'altro canto è da segnalare che, a causa dei potenziali effetti additivi e sinergici con altre molecole da parte dei flavonoidi e dei glucosinolati presenti nelle Crucifere, potrebbero presentarsi possibili effetti avversi nel caso di presenza di alcune patologie o interazioni con la biodisponibilità di farmaci specifici con uno stretto indice terapeutico.

Controindicazioni e possibili interazioni con farmaci

Come abbiamo discusso, il consumo di questi ortaggi, pur avendo effetti positivi nella prevenzione e cura di numerose affezioni e della nostra salute, presenta anche delle controindicazioni in caso di presenza di particolari patologie o per interferenza (diretta o indiretta) con alcuni tipi di farmaci. Nel primo caso, ad esempio, per chi soffre di pressione bassa (a causa dell'acido glutammico presente) o di chi soffre di gastrite e di colon irritabile, l'assunzione di Crucifere dovrebbe essere limitato poiché contengono un elevato quantitativo di fibra



insolubile che potrebbe provocare problemi digestivi e/o fastidi da formazione di gas intestinale, come meteorismo e gonfiore addominale; nel caso di un'alimentazione specifica per la cura della gotta e dell'iperuricemia è consigliato moderarne il consumo poiché questo ortaggio ha un buon contenuto di purine, molecole azotate sconsigliate in queste problematiche. Allo stesso modo, è suggerito non eccedere nel consumo anche per chi ha problemi d'ipotiroidismo poiché, in particolare se consumate crude, possono interferire sul metabolismo dello iodio aumentandone il suo fabbisogno e inibendo l'attività tiroidea. Infatti, alcune Crucifere, possedendo dei prodotti d'idrolisi dei glucosinolati (come goitrina, nitrili, tiocianati e altri) sono in grado di ostacolare la captazione dello iodio da parte della tiroide e di interferire con la sintesi degli ormoni tiroidei.

Tuttavia gli effetti negativi di questi composti si riscontrano solo in persone affetti da patologie della tiroide o chi ne fa un consumo eccessivo (poiché com'è stato detto può ridurre la dose di iodio disponibile); mentre per le persone sane che assumono adeguate dosi di iodio e fanno un adeguato consumo di questi prodotti le sostanze sopracitate non sono in grado di inibire la funzione tiroidea; quindi possono solo beneficiare dei loro effetti positivi. Si ritiene che, anche in caso di patologie, non gravi, appare insensato eliminare completamente dalla dieta cavoli, broccoli e tutti i vegetali appartenenti a questa famiglia, ma è soltanto consigliato mangiarne pochi, saltuariamente e facendoli cuocere almeno 10 minuti per ridurre l'effetto "gozzigeno". Alcuni ricercatori ritengono che i broccoli e cavoli gonfiano il corpo perché contengono piccole dosi di thiouracil, una sostanza che rallenta la funzionalità della tiroide. Il thiouracil è stato trovato



nelle Crucifere durante una ricerca di farmaci proibiti usati negli allevamenti animali per gonfiare il bestiame facendo trattenere i liquidi. Sia da parte dello U.S. Department of Agriculture che dai laboratori dell'Unione Europea sono stati sviluppati esami molto sensibili per identificare questo distruttore endocrino ed è, probabilmente, per questo motivo che sono state individuate anche piccole quantità di thiouracil, minori però, di quelle che sarebbero state utilizzate se si fosse voluto gonfiare le bestie. Quindi si è domandato se l'origine di tale composto non fosse naturale ed approfondendo le analisi dei mangimi e, di altri alimenti, si è scoperta la presenza di piccole dosi di thiouracil nelle piante della famiglia delle Crucifere (di cui fanno i broccoli ed i cavolfiori) ed altre piante come la colza ed il cavolo, usati anch'essi come alimenti per il bestiame. Lo studio è stato pubblicato sull'ACS' Journal of Agricultural and Food Chemistry. Mentre per quanto riguarda le interferenze farmacologiche, è da tener presente che i glucosinolati sono composti solforati abbondanti nelle Crucifere (in particolare broccoli, cavolfiori, cavolini e crescione) cui conferiscono l'aroma caratteristico (e che per lo più sono consumati cotti). Il trattamento termico, in seguito alle modificazioni fisico-chimiche che induce, può alterare la biodisponibilità delle molecole bioattive e portare all'accumulo di farmaci o alterarne il metabolismo. Questi effetti, però, sono stati clinicamente documentati solo per i broccoli. Ad esempio per chi faccia uso di farmaci sostitutivi dell'ormone tiroideo come la levotiroxina, è sconsigliato assumere cibi goitrogenici come cavolo, cavoletti di Bruxelles, broccoli, cavolfiori in concomitanza con l'assunzione del farmaco stesso proprio perché questi vegetali potrebbero ridurne l'efficacia.

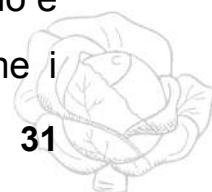


Stesso discorso vale anche per chi assume farmaci antidepressivi (in particolare del tipo IMAO) in quanto questi vegetali, contenendo in esse, una dose elevata di tiramina (un'amina biogena che favorisce il rilascio di istamina e causare vasocostrizione) se assunti in notevole quantità possono interferire con l'azione di questi farmaci con la possibilità di scatenare pericolosi e improvvisi aumenti della pressione arteriosa.

Infine, particolare attenzione nel consumo di Crucifere deve essere posta dai soggetti che effettuano terapia con farmaci che operano come antagonisti della vitamina K (come ad esempio Walfarin o altri anticoagulanti) in quanto, avendo un'abbondante contenuto proprio di vitamina K, promuovono la coagulazione del sangue. Pertanto un consumo eccessivo e continuativo di questi vegetali può interferire con l'azione di questi farmaci riducendone l'efficacia esponendo, in tal modo, il paziente al rischio di trombosi.

Consigli per un corretto uso in cucina

Come è già stato più volte precedentemente affermato, questo genere di vegetali sono molto presenti sulle tavole non soltanto della cucina italiana, ma anche in quella di tutto il mondo e, rappresentano ovunque, una forma di alimentazione economica, gustosa, nutriente e, in base al loro effetto protettivo, anche particolarmente salutare. Dal punto di vista gastronomico, si prestano bene per numerosi impieghi. Infatti, la ricchezza di varietà delle crucifere fa sì che anche l'uso in cucina sia ampio e differente; alcune vanno solitamente consumate cotte, come i



broccoli e i cavolfiori, altre possono essere mangiate sia cotte che crude, come il cavolo cappuccio o le rape, altre ancora si mangiano prevalentemente crude (generalmente in insalata) come i ravanelli o la rucola. Per ciascuna varietà esistono diverse ricette ed utilizzi pratici, ad esempio, possono essere usati sia come contorni (magari da gustare con l'aggiunta di spezie), sia come ingrediente principale in diversi primi piatti (ad esempio pasta con sugo ai broccoli o riso con le rape). Queste verdure sono ideali anche per la preparazione delle torte salate. Come discusso precedentemente, la stagione invernale rappresenta il periodo migliore in cui consumare le Crucifere fresche di stagione e beneficiare di tutte le loro importanti proprietà, mentre per il resto dell'anno è possibile ricorrere a prodotti surgelati, alternativa sicura che permette di conservare inalterati i nutrienti. Per quanto riguarda l'acquisto, la conservazione e tempi di cottura è consigliato seguire alcune regole tra cui:

- 1) verificare all'acquisto che il prodotto sia fresco e, nel caso di broccoli e cavolfiori, che le infiorescenze siano ben sode e compatte;

- 2) è buona norma per la conservazione tenere gli ortaggi in frigorifero e conservarli per non più di 4/5 giorni;

- 3) non eccedere nei tempi di cottura, per evitare che le sostanze nutritive vengano perse nell'acqua. In tal senso è preferibile una cottura al vapore.

E' importante inoltre consumare tutto, non solo i fiori del broccolo, ma anche foglie e gambi: anche loro sono ricchi di principi nutritivi (hanno circa il 30% del betacarotene che contengono i fiori) e fibra. Come consiglio, per eliminare l'odore



tipico che si diffonde durante la cottura dei cibi con questi vegetali, è possibile aggiungere all'acqua della mollica di pane leggermente imbevuta nell'aceto o nel succo di limone.

Per concludere, una curiosità: negli Stati Uniti, sulla scia di tante proprietà benefiche di questi vegetali, sono stati fabbricati degli integratori alimentari, in capsule, contenenti questo o quel componente attivo presente nelle Crucifere. Ma si è visto che questa scorciatoia non funziona. Com'è emerso da un importante studio ampiamente pubblicizzato qualche anno fa in cui la ricerca in questione, in questo caso, mirava a verificare gli effetti benefici del beta-carotene dato come integratore. L'esperimento fu addirittura interrotto prima della conclusione poiché le persone che prendevano beta-carotene e vitamina A come supplemento mostravano una maggiore incidenza di cancro rispetto al gruppo di controllo. Risultato opposto a quello atteso. La ragione sembra risiedere proprio nel fatto che somministrare un singolo componente, il beta-carotene in questo caso, non ha lo stesso effetto della miscela contenuta naturalmente negli alimenti naturali. Questo vale anche per tutti gli altri componenti. Il fatto è, che per stare in buona salute e beneficiare degli effetti positivi di questi ortaggi, (ma in generale vale anche per tutte le altre verdure), bisogna mangiarle così come sono senza ricorrere agli estratti isolati (o ricreati artificialmente) in quanto si è visto che altrimenti non si ottiene lo stesso risultato.

BOTANICA DELLE BRASSICACEAE

Habitat

La Brassica oleracea è una pianta biennale e come tale ha bisogno di una induzione florigena, ad opera delle basse temperature. Questo processo è la diretta conseguenza dell'adattamento del genere Brassica, in relazione all'ambiente in cui si trova, infatti, questo genere non può crescere in ambienti perennemente caldi poiché la fioritura della pianta arriva soltanto dopo un certo lasso di tempo che questa passa a contatto con le basse temperature. Generalmente la fioritura della pianta arriva successivamente alla stagione invernale, infatti, anche se la pianta si è sviluppata nella stagione propizia (primavera-estate), non salirà a fiore prima della stagione fredda, per quanto mite possa essere la temperatura prima dell'inverno, poiché affronterà il periodo che intercorre, in uno stato vegetativo, che le dona un'elevata resistenza alle avversità.

Aspetti botanici

Il quadro sistematico delle Brassicaceae presenta notevole polimorfismo, dando luogo a numerose varietà di diverso aspetto della pianta, con variazioni della forma, del colore e dell'infiorescenza e con elevato adattamento a diverse epoche di semina, anche nell'ambito della stessa varietà. Grazie alla facilità di incrocio tra specie affini, le Brassicaceae hanno beneficiato di un notevole miglioramento genetico. Sono state costituite varietà di cavoli migliorate nelle caratteristiche per l'esportazione, sia come prodotto fresco che conservato, e più adatte alla



coltivazione nei paesi più freddi del Nord Europa. La Brassica oleracea è una pianta biennale che forma in genere una rosetta di foglie durante il primo anno di vita. Nel secondo anno si forma una infiorescenza più o meno alta che porta numerosi fiori gialli a quattro petali che, dopo la fecondazione, in genere incrociata ed entomofila, danno luogo alla formazione di una siliqua portante numerosi semi rotondi, di colore nero bluastrò (il peso di 1.000 semi è pari a 4-6 grammi).



Figura 1- Morfologia delle Brassicaceae

La pianta, se lasciata sviluppare, cresce fino a 1,5 metri di altezza, formando abbondanti ramificazioni con rametti fioriferi.

Tecnica colturale

La tecnica colturale più appropriata per le Brassicaceae è il trapianto, che può essere eseguito con piantine a radice nuda allevate in semenzaio o con piantine con pane di terra allevate in contenitori alveolati. La densità d'impianto deve essere di circa 2-3 piante a metro quadrato. L'impianto dovrà essere progettato con file semplici, che prevedano una distanza tra le file pari a 60-80 cm, ma questa distanza varia al variare della coltura che si considera, poiché ogni varietà ha determinate caratteristiche e conseguentemente, bisogni di spazio maggiori o minori.

eseguito con piantine a radice nuda allevate in semenzaio o con piantine con pane di terra allevate in contenitori alveolati.



Figura 1-5 Trapianto di Brassica oleracea

La densità d'impianto deve essere di circa 2-3 piante a metro quadrato.

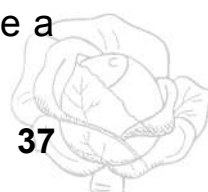
Figura 2- Trapianto di Brassica oleracea

Sulla singola fila invece, la distanza tra una pianta e quella successiva sarà dell'ordine dei 40-70 cm, ma, analogamente a quanto detto sopra, anche questa indicazione è molto variabile. Le varietà della specie Brassica oleracea sono mediamente

esigenti in elementi nutritivi, particolare importanza è rivestita dal calcio, ma anche da azoto, proprio per questo le piante hanno bisogno di una buona concimazione organica. Se si vuole aiutare la pianta, può essere utile, prima di piantarla, anche a prescindere dalla qualità della terra, procedere con qualche mese di anticipo con lo spargimento di letame essiccato o fermentato ad una profondità dalla superficie di circa 30 cm. Per il contenimento delle erbe infestanti si può ricorrere a sarchiatura, pacciamatura, irrigazione localizzata, oltre a una corretta rotazione colturale.

Coltivazione

I cavoli sono piante che non amano i terreni secchi e la mancanza d'acqua. Ciò è vero soprattutto nella fase del post trapianto, quando le giovani piantine si devono affrancare (radicare). Per questo, per irrigare il terreno, è meglio provvedere all'irrigazione artificiale con il sistema a goccia o per scorrimento. Tuttavia, essendo il cavolo una coltura autunno-invernina, l'irrigazione artificiale potrebbe venire meno, per via delle precipitazioni più frequenti a cavallo di queste due stagioni che si susseguono. Quindi, se la stagione è normale, con piogge regolari, l'irrigazione artificiale rappresenta soltanto un supporto, se non superflua. Un altro fattore importante, durante l'irrigazione del terreno di crescita delle colture, è quello di non provocare ristagni idrici a ridosso delle piante, facendo sì che queste ricevano acqua solo quando il terreno che le circonda è asciutto; se questo processo viene sottovalutato, aumenteranno sensibilmente le possibilità che si possano sviluppare malattie a



scapito della coltura, dal momento che il ristagno va a favorire marciume ed in maniera preponderante lo svilupparsi di malattie di diversa provenienza quali:

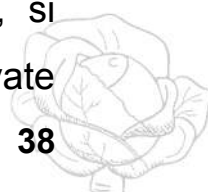
- crittogamiche, ovvero associate ad un attacco da parte di funghi patogeni;
- batteriosi, ad opera di batteri (*Xanthomonas campestris*, *Erwinia carotovora*);
- ad opera di infestanti, come insetti, roditori, chioccioline e nematodi

Esigenze pedoclimatiche

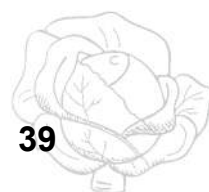
Le colture di Brassica oleracea si adattano bene a tutti i tipi di terreno, purché siano profondi, ben aerati e freschi e, come già detto in precedenza, molto dotati di sostanza organica e con pH intorno alla neutralità. Essendo una pianta che necessita di vernalizzazione, ha bisogno di climi temperato-freddi ed umidi, considerando che tollera il freddo ma non il gelo. La coltura necessita di irrigazioni al trapianto e nella fase di crescita della pianta. Non per ultimo, ricordiamo che questa è una coltura intercalare e lascia una buona fertilità residua sia per la notevole massa di residui colturali, sia per il tipo di operazioni colturali effettuate.

Brassica oleracea Var. Acephala Sabellica

Questa cultivar appartenente anch'essa alla specie Brassica oleracea e quindi anche alla famiglia delle Brassicaceae, si distingue dalle altre varietà di cavoli che vengono coltivate



attualmente per via della forma e di alcune caratteristiche ben precise. Le particolari peculiarità delle cultivar del gruppo acephala è che sono prive della testa centrale, molto presenti invece in altre cultivar di Brassica, caratteristica da cui ha preso origine il nome della varietà; infatti, la dicitura “acephala” sta a significare “senza testa”. Questa varietà ha foglie di colore verde scuro, tendenti al nerastro, lanceolate e divise, dalla superficie bollosa che sono lunghe fino a 30-40 cm e disposte in maniera ordinata lungo il fusto. La varietà Brassica sabellica è nota con il nome comune di Cavolo nero ed è caratteristica di una regione italiana in particolare, la Toscana, dove allo stato attuale rappresenta una fonte di nutrimento importante della popolazione, è infatti presente in molte delle ricette della tradizione. Fino a qualche secolo fa il Cavolo nero era definito anche cavolo “cavaliere” o “da foraggio” proprio per sottolineare come sia stato rivalutato nel corso degli anni e come siano state riconosciute ad esso numerose proprietà benefiche dal punto di vista nutrizionale.



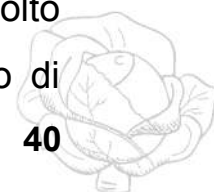
2.2 *BRASSICA OLERACEA VAR. ACEPHALA SABELLICA*



Figura 2-6 Brassica oleracea var. acephala sabellica
(Cavolo nero toscano)

Figura 3- Brassica oleracea var. acephala sabellica (Cavolo nero toscano). Ha colore verde scuro tendente al blu e un aspetto bolloso, che ricorda una pelle rugosa. Le foglie sono allungate, lanceolate. Il sapore è più forte di quello del riccio

Il centrale della pianta è molto vigoroso, eretto può superare con facilità il metro di altezza già nel primo anno e i due metri negli anni successivi. Il fusto è semplice nelle piante giovani, con alcune ramificazioni laterali nelle più adulte. La pianta diventa, con il passare del tempo, quasi un piccolo alberello. Per coltivare il cavolo nero si può partire dal seme oppure effettuare trapianti di piantine già formate. La messa a dimora nel terreno lavorato si effettua nei mesi di agosto, settembre e ottobre ed è molto importante procedere considerando che dal momento della semina in semenzaio occorrono circa 40 giorni per ottenere una piantina pronta per il trapianto. Il cavolo nero è una pianta molto voluminosa, mediamente la distanza tra le file, sul terreno di

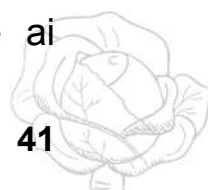


coltura, è di circa un metro, mentre lungo la stessa fila, le piante vengono lasciate a distanza di circa 80 cm.



Figura 4- Brassica oleracea var. sabellica (Cavolo riccio). Si presenta con foglie arricciate e in numerose varianti di colore. Può essere anche tendente al rosso come la varietà che gli americani chiamano *winter red*. Il sapore è simile a quello della verza e ricorda anche la rucola, tra il piccante e l'amaro.

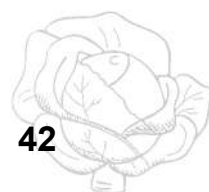
Sempre per la stessa ragione, ricordando che il genere Brassica non deve assolutamente essere a contatto con ristagni d'acqua, il cavolo nero necessita, per la sua crescita, di un terreno abbastanza concimato (preferibilmente concime organico) che venga gradualmente irrigato, questo poiché la coltura non deve soltanto resistere al freddo autunno-invernino, ma anche ai



periodi di siccità che ci potrebbero essere durante la coltivazione. La parte edule per il consumo umano è rappresentata principalmente dalle foglie private dello stelo ed il periodo migliore per la raccolta di questa cultivar è quello caratterizzato da temperature molto rigide, poiché si è riscontrato che nei periodi successivi alle gelate invernali di gennaio e febbraio, le foglie risultano meno coriacee e più saporite. Il cavolo nero, come gli altri cavoli, è molto ricco in vitamina A, vitamina C, vitamina K (importante per la coagulazione del sangue) e di elementi minerali come potassio, fosforo, ferro, calcio, zolfo (responsabile anche del caratteristico odore percepibile durante la cottura). È un alimento che ha un basso indice calorico e, tra l'altro, il decotto che si può preparare dalle sue foglie in infusione con acqua bollente, aiuta a combattere bronchiti ed asma nonché malattie dell'apparato gastro-digerente; l'acqua di cottura, infatti, è ricca in zolfo ed è utilizzata per la cura di eczemi ed infiammazioni.

Alcuni spunti in cucina

Se cercate all'interno di un vocabolario inglese la traduzione di cavolo nero troverete spesso le diciture "Tuscan kale" e "Tuscan cabbage". La presenza del sostantivo toscano non è frutto del caso: la Toscana è stata a lungo la patria di questo ortaggio, tant'è vero che, ancora oggi il cavolo nero è poco usato nelle altre regioni italiane. Protagonista della celebre ribollita, si narra che la famiglia Medici di Firenze usasse offrire le foglie di cavolo per accogliere e rifocillare i propri ospiti.



La **Ribollita** (Ribollita toscana) è un primo piatto caldo e sostanzioso tipico della cucina povera toscana: si tratta di una zuppa di pane raffermo e verdure i cui ingredienti principe sono il cavolo nero, la verza e i fagioli. Secondo la tradizione contadina, veniva preparata il venerdì, giorno di magra, mettendo insieme gli avanzi del giorno precedente e poi fatta bollire più volte sul fuoco lento; prima con le sole verdure, poi con l'aggiunta del pane duro, da qui il nome "*ribollita*" : più viene cotta, più diventa buona per i giorni successivi!

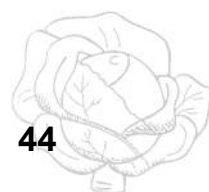


Ingredienti:

- 300 gr di pane toscano raffermo
- 400 gr di fagioli cannellini secchi
- 1 mazzo di cavolo nero
- 1/4 di verza
- 1 mazzo di bietole
- 2 patate piccole
- 3 pomodori pelati
- 1 cipolla grande
- 2 carote
- 1 costa di sedano
- rosmarino fresco
- timo fresco
- circa 2 lt di brodo vegetale oppure acqua calda
- olio extravergine
- sale
- pepe (facoltativo)

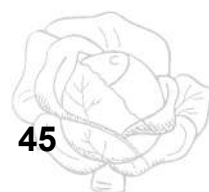
Le **incredibili proprietà terapeutiche del succo di cavolo nero** erano già note nel 1550, quando Rembert Dodens, dottore dell'imperatore di Germania, scrisse: "Il succo di cavolo nero ammorbidisce il ventre e depura l'organismo facendo andare di corpo. Pulisce e guarisce le vecchie ulcere e mescolato al miele, crea uno sciroppo che guarisce la raucedine e la tosse".

A supporto delle qualità del cavolo nero ecco un gustoso ed eccellente estratto per depurare l'organismo e smaltire le tossine e le sostanze tossiche accumulate. Vi bastano 100 gr di cavolo



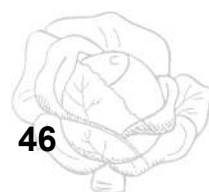
nero, una costa di sedano, un limone biologico e gli arilli di una melagrana.

Estratto verde energizzante





Ingredienti



- 100 gr di cavolo nero
- 1 costa di sedano
- 1 limone bio
- arilli di 1 melograno

Chips di caolo nero al forno

Questa ricetta per realizzare le chips di cavolo nero o kale al forno è perfetta per accompagnare un aperitivo, come contorno o per un gustoso snack vegano. Il piatto vegetariano **veloce che qui proponiamo ha poche calorie ed è un ottimo sostituto delle comuni chips di patate_e offre più benefici delle patatine fritte e meno sensi di colpa.**



Ingredienti:

- 2 cucchiaini di semi di sesamo
- 2 cucchiaini di semi di lino
- 2 cespi di cavolo nero
- 6 cucchiaini di olio extra vergine d'oliva
- sale
- pepe

Spezzatino di vitello con cavolo nero carote e pomodorini

Una versione diversa di un classico della tradizione italiana, con carne di vitello, pomodorini freschi scottati in padella, cavolo nero fritto e crema di carote”: una versione che ci piace anche perché ricca di colori e aromi più “freschi”. In questa versione, la passata di pomodoro cede il passo a datterini freschi, il brodo vegetale a una crema di carote semplicissima, il rosmarino al timo e il vino...lo lasciamo nel bicchiere per accompagnare il piatto



Ingredienti

- 4 carote
- 800 gr carne
- 1 cespi di cavolo nero
- 10 pomodorini cucchiari di olio extra vergine d'oliva
- ½ cipolla rossa
- 1 aglio
- olio extra vergine di oliva
- timo