

IL MELOGRANO

IL SUPERFRUTTO DELLA LONGEVITÀ



Serie Superfood

IL MELOGRANO: IL SUPER FRUTTO DELLA LONGEVITA'



Il melograno fra storia e leggenda

Il melograno (*Punica granatum* L., puniceae) è una pianta antica. Il termine “melograno” deriva dal nome latino del frutto *malum granatum*, che significa mela granulosa. L’aggettivo *punica*, che accompagna il nome *granatum*, si riferisce a Pheonicia (Cartagine), in riferimento alla sua presunta origine: fu, infatti, Plinio il Vecchio, storico naturalista del I secolo d.C. a modificare il nome in *malum punica*, in quanto i romani nel 146 a.C., giungendo in Africa per conquistare Cartagine, videro grandi quantità di colture di questo frutto, immaginando erroneamente che esso fosse originario di quelle terre (Holland et al., 2009). La coltura del melograno è sempre stata limitata ed è sempre stato considerato un raccolto minore, sebbene nel novero dei fruttiferi minori esso rappresenta uno di quelli per cui nell’ultimo decennio si è assistito a un rinnovato interesse colturale, commerciale e scientifico. Il melograno è considerato nativo dell’Asia centrale e in particolar modo di un’area compresa tra l’Iran, il Turkmenistan e l’India settentrionale, sebbene, data l’alta adattabilità di questa pianta a svariate condizioni climatiche e varietà di suoli, esso viene coltivato in differenti regioni geografiche, tra cui il bacino del Mediterraneo, l’Asia e la California. Esistono molti riferimenti storici che citano il suo utilizzo sia in campo alimentare sia in merito allo sfruttamento delle sue potenzialità medicamentose. Recentemente l’interesse verso il melograno è cresciuto molto, sia per le caratteristiche gustative e salutistiche (per cui si ottengono succhi, grani freschi ed essiccati da mangiare, vino di melograno), sia per l’aspetto

estriore del frutto (sfruttato in ambito ornamentale), sia, infine, per ricavarne prodotti cosmetici e farmaceutici. Il melograno è stato elemento caratterizzante differenti culture nel corso dei secoli, quindi, sebbene non esistano in letteratura molte informazioni a suo riguardo, la storia delle sue origini e diffusione appare lunga e affascinante (Still, 2006). Sembra che la storia del melograno abbia avuto origine agli inizi del Neolitico, circa 12.000 anni fa, un periodo contraddistinto da innovazioni nella litotecnica, e dall'introduzione dell'uso della ceramica, dell'allevamento e soprattutto dell'agricoltura. È proprio nel contesto delle innovazioni in agricoltura che, in questo periodo storico che va dal 6000 a.C. al 2000 a.C., si assiste, in molte aree geografiche, all'avvio della coltivazione del melograno che fino a quel momento esisteva solamente allo stato selvatico. Varie fonti collocano in momenti diversi di questo lungo periodo l'inizio della coltivazione del melograno in località geografiche associate a determinate culture e civiltà. In ogni caso, nella prima fase vi fu un processo di selezione probabilmente piuttosto lento. I principali cambiamenti legati alle specie coltivate riguardarono le dimensioni e la qualità del frutto, mentre per quanto riguarda le varietà selvatiche, vi furono variazioni abbastanza limitate. Dopo questa fase il melograno si diffuse rapidamente nel mondo antico (Chandra et al., 2010). I Sumeri, considerati insieme a quella dell'Antico Egitto la prima civiltà urbana, durante la loro migrazione dai monti Zagros avvenuta intorno al 3500 a.C., portarono il raccolto di melograno selvatico nella zona della bassa Mesopotamia, alla confluenza fra Tigri ed Eufrate. La comparsa della coltivazione, invece, è datata durante la terza dinastia di Ur, intorno al 2000 a.C. In ogni caso, fonti di letteratura fanno risalire i primi ritrovamenti a Jericho,

l'attuale Israele, risalenti al 6000-5000 a.C. Rimane comunque certo che sia stato addomesticato ripetutamente in vari periodi e diverse zone geografiche. In Asia minore la coltivazione del melograno era presente intorno al 3500 a.C., mentre esistono diverse documentazioni che riportano che nel 1000 a.C. Cartagine riforniva Roma di grandi quantità di melograno. I Fenici diffusero la sua coltivazione nell'area del Mediterraneo fino a Cartagine dal 1000 a.C., in Spagna, in Grecia e in Italia dal 400 a.C.. È stimato che, nelle regioni dell'Asia centrale, la coltivazione del melograno iniziò intorno al 3000 a.C., in particolar modo nel sud del Turkmenistan, regione caratterizzata da un clima subtropicale, grazie all'avvento di regolari sistemi di irrigazione che sarebbero apparsi dal 4000 al 3000 a.C. (Chandra et al., 2010). Durante l'età delle grandi scoperte geografiche (1600-1700 d.C.) e successivamente, potrebbe essere stato diffuso in aree subtropicali e tropicali del mondo. Infine, l'arrivo del melograno in California è precedente alla sua inclusione agli Stati Uniti. Nel 1769 d.C. i missionari francescani dalla Spagna guidati da padre Junipero Serra, stabilirono centri Cristiani Cattolici Romani e diffusero la coltura del melograno nell'area costiera del sud e nord California. Sia il nome arabo del melograno (Rumman) che il nome ebraico (Rimmon) rimandano alla definizione di "frutto del paradiso", sintomo di quanto fosse apprezzato e considerato in queste culture.

In forte contrasto, è invece stato ritenuto dai Greci come il "frutto dei morti" ed è stato considerato da questa civiltà essere fonte di sostentamento per gli abitanti dell'Ade (Lansky et al., 2000). L'Antico Testamento ne parla spesso sia come simbolo di ornamento sulle vesti dei sommi sacerdoti (Esodo; 28:33–34) sia

come simbolo di amore - "Andiamo presto per i vigneti [...] e se i melograni sono in fiore [...] lì ti darò il mio amore "(Cantico dei Cantici 7,12). Si tratta di una delle sette specie dell'antico Israele, "un paese di frumento e orzo, di viti, di fichi e di melograni, terra di olio di oliva e miele" (Deuteronomio 8: 8). C'è addirittura chi è arrivato a sostenere che il frutto che ha portato alla cacciata dal giardino dell'Eden non fosse una mela, ma piuttosto un melograno, ma una recente revisione dei fatti ha escluso questa eventualità (McDonald, 2002). Il fascino di questa pianta ha nel corso dei secoli conquistato varie culture, anche molto differenti tra di loro, nel corso dei secoli. Il potente faraone Ramses IV fu sepolto con melograni, per assicurare il suo passaggio al mondo che l'attendeva dopo la morte. Associato alla Grande Madre, nel suo ruolo di Colei che dà la vita e Colei che la toglie, la melagrana era simbolo sia di fecondità sia di morte, tanto che sono stati trovati manufatti di argilla rappresentanti melegrane nelle tombe greche dell'Italia meridionale (Cattabiani, 1996) Un'antica leggenda ellenica racconta che Dioniso, quando uscì dal rifugio che era stata la coscia del padre Zeus, venne catturato dai Titani, i quali, su suggerimento di Era, gelosissima moglie del re dell'Olimpo, lo uccisero facendolo a pezzi; i suoi resti furono messi a bollire in un paiolo e dalle stille del sangue del dio del vino, nacque un albero: il melograno (Cattabiani, 1996) In epoca arcaica il melograno era associato a un essere femminile, Rhoiò (nome derivante dalla parola greca roìa o roià che significa melagrana), la figlia di Stàfylos, il tralcio d'uva, e nipote di Dioniso. Il padre irato l'aveva rinchiusa in una "larnax", un recipiente di argilla, e gettata in mare. Dopo un viaggio tutt'altro che agevole era giunta sull'isola di Delo dove generò Anios, che quindi procreò Oinò, Spermò, Elais,

ovvero Vino, Grano e Ulivo (Cattabiani 1996). Un altro mito greco racconta, invece, che Side (eroina eponima di Panfilia), moglie di Orione, rea di aver osato sfidare Era in una gara di bellezza, venne scaraventata, per punizione, nell'Ade, ove si trasformò in un melagrano. In tutti questi miti è simboleggiato il ciclo di morte-sacrificio da cui nasce la vita. Lo stesso recipiente di argilla dove fu rinchiusa Rhoiò, il "larnax", era usato nel mondo egeo come cassa funebre (Cattabiani, 1996). La melagrana che nasce dal sangue di un essere mitologico esiste anche in una leggenda frigia. Secondo questo mito, Papas, il dio del cielo, si era addormentato sulla roccia Agdos che aveva assunto le sembianze della Grande Madre. Mentre dormiva, il suo seme cadde sulla roccia che, fecondata, partorì al decimo mese Agdìstis, un essere androgino e tracotante. Gli dei erano stanchi della sua arroganza, ma non sapevano come ammansirlo, finché se ne occupò Dioniso, che trasformò l'acqua della sorgente da cui era solito dissetarsi Agdìstis in vino, che fece addormentare l'essere androgino. Bacco, mentre dormiva, gli legò il membro con una fune, cosicché quando Agdìstis si destò, balzò in piedi con tale slancio da evirarsi, mentre un fiotto di sangue particolarmente fecondo inondava la terra, tanto da far nascere il melograno (Cattabiani, 1996). Altri miti parlano del melograno quale frutto piantato per la prima volta da Afrodite a Cipro (l'isola a lei dedicata) e come alimento a causa del quale Persefone non poté più risalire sulla terra per restarci, ma fu costretta ogni anno, a trascorrere sei mesi negli inferi (chi consumava i prodotti dell'oltretomba, era destinato a rimanervi per l'eternità), ma il suo ritorno è celebrato con l'arrivo della primavera. In molte antiche culture il melograno figura in modo prominente. Nella cultura greca esso è simbolo di indissolubilità e matrimonio.

Nella mitologia persiana Isfandiyar mangiò un melograno e divenne invincibile. La credenza del potere dell'invincibilità reso da tale frutto è riproposta dai babilonesi, i quali credevano che tale effetto sorgesse nel masticare i semi prima della battaglia. Il melograno possiede un "calice" che somiglia a una corona, e così nella tradizione ebraica la corona dell'imperatore era disegnata come la forma del calice del frutto. Inoltre esso rappresentava l'emblema personale dell'imperatore romano, mentre sempre in epoca romana, le spose usavano adornarsi i capelli con dei rametti di melograno, simbolo di ricchezza e di fertilità (Kathib, 2015; Chandra et al., 2010). Nella simbologia cristiana, il melagrano rappresenta l'unità, nella fede, fra popoli e culture diverse, la fecondità e l'abbondanza, come testimoniato da decorazione e iconografia religiosa. Anche nello zoroastrismo, il melograno simboleggia sia la fecondità e l'immortalità, ed è un emblema di prosperità (Panthaky, 2006). Nella simbologia ebraica, invece, la melagrana è emblema di onestà e rettitudine, in quanto il numero di semi che contiene è vicino a 613, il numero di prescrizioni contenute nella Torah (365 divieti e 248 obblighi), osservando le quali si agisce come individui saggi e corretti; nella simbologia islamica la melagrana figura come uno dei frutti che crescono nel giardino del Paradiso (Langley, 2000; Newman et al., 2007). Il Corano cita tre volte il melograno (Sura 6:99, Sura 6:141, Sura 55:68), due volte come esempio di cose buone create da Allah e una volta come frutto trovato nel giardino del Paradiso. Nell'induismo uno dei nomi del Dio Ganesha è Bijapuraphalasaakta che tradotto significa letteralmente "colui che gradisce la frutta dai molti semi (il melograno)". In India le donne sterili ne bevono il succo (Cattabiani, 1996). Ancora oggi il melagrano continua ad

essere l'emblema, presso molte popolazioni, della fertilità, della prosperità, della fratellanza e dell'energia vitale: in Turchia, ad esempio, le neo spose sono solite gettare a terra una melagrana e contare i chicchi che ne fuoriescono, i quali corrisponderebbero al numero di figli che avranno, mentre in Cina i futuri sposi hanno l'usanza di mangiare un melagrano la notte prima delle nozze in segno di buon auspicio. Sempre in Turchia, il succo del melograno è considerato una panacea rinvigorente da dare stagionalmente ai giovani e alle persone debilitate e viene usato tutt'ora per marinare la carne e per condire l'insalata (Cattabiani, 1996). In Grecia, le donne ateniesi mangiavano i semi del frutto per conquistare fertilità e prosperità; i sacerdoti venivano incoronati con rami di melograno ma non potevano mangiarne i frutti. E' tradizione greca rompere un melograno durante i matrimoni, a capodanno e quando si compra una nuova casa (il melograno è il primo dono che anche oggi gli sposi portano) perché simbolo di abbondanza, fertilità e fortuna. Per lo stesso motivo, le decorazioni che riportano le immagini del melograno sono molto comuni in Grecia e, proprio nella lingua greca, il nome usato per la melagrana, vuol dire "scorrere della forza dell'universo". Anche la Bibbia, nel Cantico dei Cantici, gli attribuisce un significato estetico e poetico: "come spicchio di melagrana sono le tue guance, senza quello che di dentro si nasconde" e più avanti il melograno ritorna come simbolo di fertilità, speranza e fecondità: "ero discesa nel giardino delle noci, per osservare i frutti delle valli, per vedere se la vigna fosse fiorita, se avessero germogliato i melograni. Io ti prenderò, ti condurrò nella casa di mia madre, là mi istruirai, io ti darò da bere il vino drogato e il mosto delle mie melagrane". Nella letteratura italiana troviamo riferimenti al melograno nella raccolta Fiabe italiane di

Italo Calvino e ne L'allegoria dell'autunno di Gabriele D'Annunzio. Una bella citazione viene fatta da G. Carducci nel 1871 nel Pianto antico "l'albero a cui tendevi la pargoletta mano, il verde melograno da' bei vermigli fior [...]". Diversi artisti come Caravaggio, Botticelli e John Singer Sargent sono rimasti affascinati dal melograno tanto da includerlo in molte delle loro opere. Durante il quattrocento è molto utilizzato il disegno della melagrana nelle decorazioni sia pittoriche che sui tessuti più preziosi, destinati a cerimonie solenni della Chiesa (per gli abiti e i paramenti dei sacerdoti e per le funzioni religiose) o cerimonie fastose di corte.



Figura 1- Sandro Botticelli, Madonna della melagrana, 1487

In altre opere d'arte, soprattutto in quelle dei pittori del XV- XVI secolo, troviamo la melagrana tra le mani del Gesù Bambino, in braccio alla Madonna, a simboleggiare il dono della vita elargito agli uomini. Molti artisti nei secoli presero la figura della melagrana per rappresentarla nelle proprie opere, come Piero della Francesca, Rossellino, Michelozzo, Verrocchio, Donatello, Botticelli (Madonna della melagrana), Raffaello (Madonna col Bambino e Melagrana), Albrecht Duerer (Massimiliano I d'Asburgo), Casorati (Il sogno del melograno). Sulle antiche monete della Giudea troviamo raffigurata la melagrana come simbolo santo. Molti rotoli della Torah quando sono avvolti, sono protetti da gusci in argento a forma di melagrane. Nel santuario di Santa Maria del Granato a Capaccio Vecchio (Sa) viene venerata la Madonna del Granato, in cui la Vergine tiene in collo Gesù Bambino e nella mano destra ha una melagrana, a indicarne morfologicamente la Verginità. Nel museo di Paestum, sempre nella provincia di Salerno, è situata una statua arcaica raffigurante la dea Era, in procinto di nutrire un bimbo, e anche lei nella mano destra ha una melagrana.



Figura 2- Nel santuario di Santa Maria del Granato a Capaccio Vecchio, in provincia di Salerno, si venera una Vergine col Bambin Gesù che tiene nella mano destra una melagrana, quasi fosse uno scettro: è la Madonna del Granato.

Aspetti botanici ed agronomici

Il melograno (*Punica granatum* L.) è un'importante coltura frutticola adattabile a un'ampia gamma di condizioni agro climatiche. E' un arbusto fruttifero che appartiene alla famiglia delle Punicaceae. Il frutto del melograno è originario dell' Iran ma viene coltivato principalmente in Tunisia, Turchia, Spagna, Egitto, Marocco, Stati Uniti, Cina, India, Argentina, Israele e Sud Africa. Le foglie sono di colore verde brillante, allungate, lisce e lucenti e la fioritura di questo frutto tende ad apparire nei mesi compresi tra Maggio e Luglio. Il rivestimento duro più esterno è di colore rosso porpora e viene definito pericarpo, mentre la parte spugnosa interna, dove sono presenti anche i semi, è chiamata mesocarpo. Un frutto di melograno maturo misura circa 6-10 cm di diametro, pesa in media 200g ed è solitamente composto dal 50% dalla buccia, il 40% da arilli ed un 10% dai semi. Questo frutto può essere consumato fresco (crudo o come succo) o come bevanda insieme ad altri

prodotti alimentari. La produzione e il consumo di melograno è notevolmente aumentato con la crescente consapevolezza nelle persone sulle sue proprietà terapeutiche le quali non si limitano solo alla parte commestibile (arilli), ma anche alle parti non edibili (principalmente la buccia) che contengono composti biologicamente più attivi. La buccia di melograno comprende circa il 50% della composizione del frutto e rimane come sottoprodotto dopo l'estrazione del succo. Attualmente, le bucce della frutta sono considerate nuove fonti di composti bioattivi nell'industria di trasformazione alimentare e sono diventate sempre più attraenti per i loro considerevoli vantaggi economici. C'è un crescente interesse nella ricerca di sostanze benefiche presenti nelle bucce e nel loro utilizzo nell'industria alimentare, farmaceutica e cosmetica. In particolare, una ricca varietà di composti fenolici (come fonti di antiossidanti naturali) in essa presenti hanno attirato l'attenzione di molti ricercatori. Tuttavia, nonostante le loro proprietà, la parte non edibile di questo frutto viene spesso utilizzata come mangime per animali o scarto nelle discariche, il che non è il miglior modo per sfruttare questa risorsa ricca di sostanze fenoliche. Trovare nuovi metodi per utilizzare la buccia del melograno potrebbe rivelarsi un'alternativa più redditizia, ecologica e molto più vantaggiosa per l'economia.



Figura 3- Il frutto del melograno

La classificazione botanica delle Punicaceae contiene solo due specie, *Punica granatum* L. e *P. protopunica* Balf. *Punica protopunica* è endemica all'isola Socotra (Yemen) ed è attualmente l'unica specie dello stesso genere della *P. granatum* coltivata. Il melograno è un albero o arbusto che in condizioni di coltivazione è alto fino a 5 m. Allo stato selvatico può in alcuni casi superare i 7 m, mentre in condizioni estreme può essere trovato sotto forma di cespuglio. Sebbene essi si presentino in grande prevalenza come alberi decidui, esistono diversi melograni sempreverdi in India (Singh et al., 2006; Sharma et al., 2002). Il melograno giovane si presenta con rami numerosi e sottili, a volte con spine, di forma poligonale (quadrangolare). Il colore della corteccia, a seconda della varietà, varia dal rosa al viola, mentre in altre varietà il colore è verde chiaro con presenza di macchie, oppure strisce rosa-viola. Con la maturazione, il colore rosa inizia lentamente a sparire, per lasciare spazio, nel secondo anno, a un grigio chiaro che si scurisce come l'albero maturo.

La corteccia del vecchio albero tende a dividersi e in alcuni casi si stacca dal tronco. Il colore del legno è giallo chiaro. Le foglie giovani, di forma oblanceolata con un apice ottuso e base acuminata, tendono ad avere un colore rossastro che diventa verde con la maturazione, con superficie liscia e senza peli e

picciolo corto (solitamente hanno un aspetto lucido, in particolar modo sulla parte superiore della foglia) e contengono idioblasto con sostanze di secrezione che non sono ancora state identificate (Fahan, 1976).

La fioritura avviene circa un mese dopo la gemmazione, ad aprile-maggio nell'emisfero settentrionale, con la comparsa dei boccioli floreali, e può proseguire fino all'estate. I fiori possono apparire solitari (per lo più lungo i rami), in coppia o raggruppati (per lo più al termine del ramo). In varietà sempreverdi nel sud dell'India, è stata osservata la stagione di fioritura in tre periodi: giugno, ottobre e marzo, o durante tutto l'anno. In una prima fase, il fiore ha similmente una forma a pera, con colorazione che può variare dal verde-scuro al rosso scuro, che vira al rosso-arancio durante la maturazione. I petali sono di un colore rosso-arancio o rosa, e raramente si presentano di colore bianco. I fiori del melograno si sviluppano o come fiori ermafroditi (longistilo) aventi "forma a vaso", o come fiori maschili (brevistilo), aventi "forma a campana". Entrambi hanno diverse centinaia di stami. Il brevistilo ha ovaie poco sviluppate, non ha il pistillo, contiene pochi ovuli ed è sterile. Pertanto, il fiore maschile cadrà senza allegazione. Il longistilo è fertile, con una normale ovaia in grado di sviluppare frutta e compare per primo.

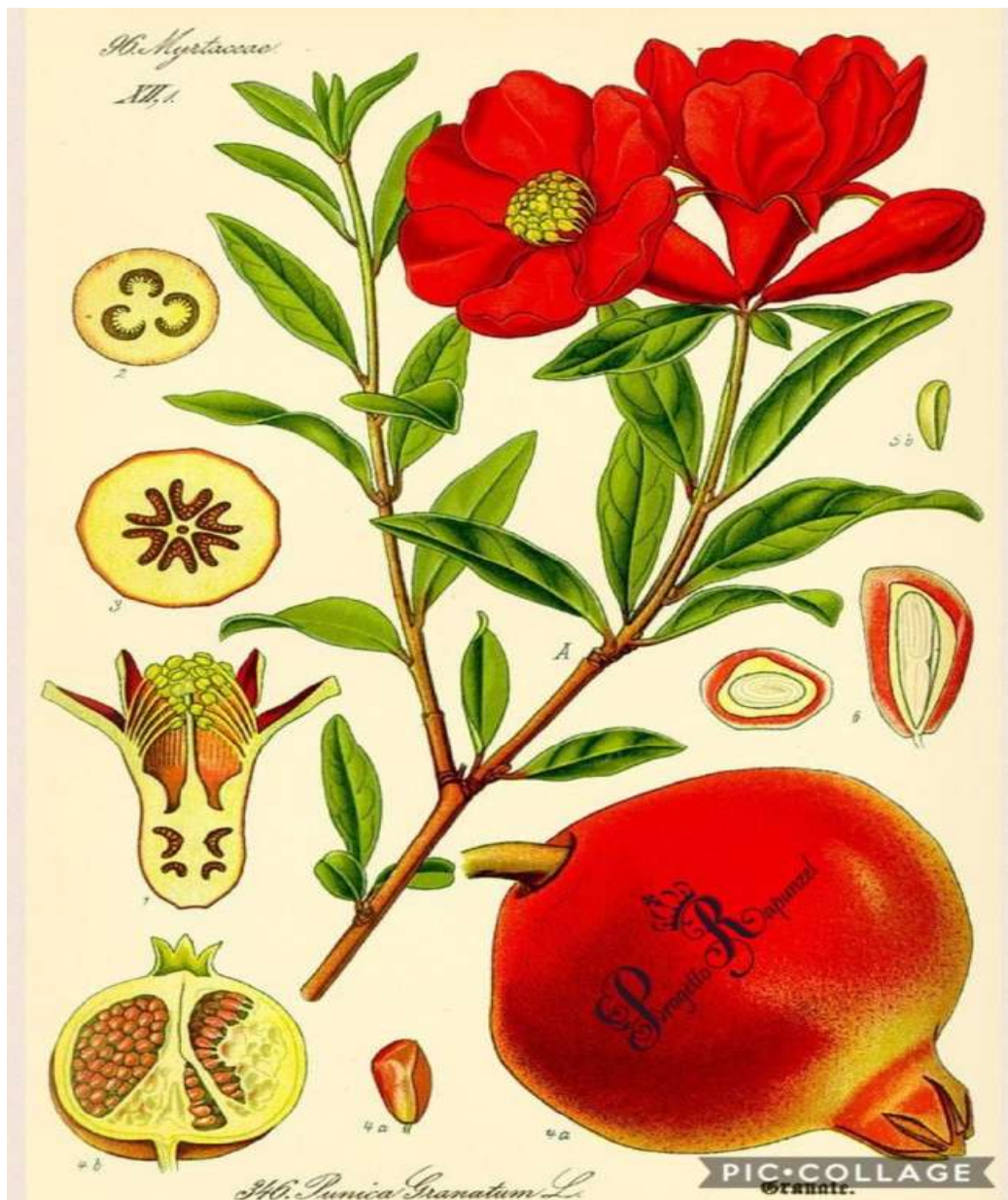


Figura 4- Particolare del fiore di melograno

Lo stigma del longistilo è all'altezza dell'entera e questa posizione permette sia l'auto-impollinazione, che l'impollinazione da parte degli insetti, soprattutto api. La capacità di allegazione dipende dal numero di fiori ermafroditi rispetto ai fiori maschili, quindi maggiore sarà la percentuale di tale tipologia, maggiore sarà la produzione del frutto del melograno. Il numero di sepali varia da 5 a 8; essi non cadono con l'allegazione, ma rimangono come parte integrante del frutto, a formare una specie di corona a forma di

calice ad ornamento del frutto stesso. Il fiore ha da 5 a 8 petali obovati, un po' increspati e sottili. Essi, a seconda della varietà assumono una colorazione rosa-arancio o rosso-arancio e sono alternati ai sepali. Gli stami sono numerosi (possono essere più di 300 a fiore), con antere gialle, biloculati e a filamento arancione.

Introduzi

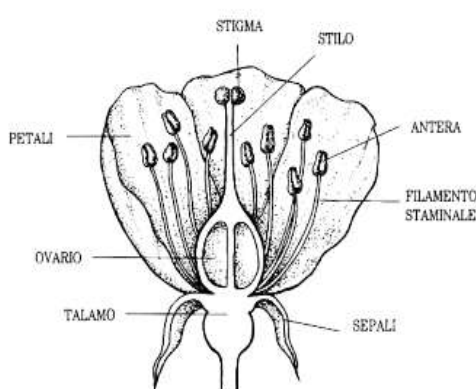


Figura 1.4. Struttura del fiore

Figura 5- Struttura del fiore

Lo stigma del longistilo è all'altezza dell'entera e questa posizione permette sia l'auto-impollinazione, che l'impollinazione da parte degli insetti, soprattutto api. La capacità di allegagione dipende dal numero di fiori ermafroditi rispetto ai fiori maschili, quindi maggiore sarà la percentuale di tale tipologia, maggiore sarà la produzione del frutto del melograno. Il numero di sepali varia da 5 a 8; essi non cadono con l'allegagione, ma rimangono come parte integrante del frutto, a formare una specie di corona a forma di calice ad ornamento del frutto stesso. Il fiore ha da 5 a 8 petali

obovati, un po' increspati e sottili. Essi, a seconda della varietà assumono una colorazione rosa-arancio o rosso-arancio e sono alternati ai sepali. Gli stami sono numerosi (possono essere più di 300 a fiore), con antere gialle, biloculati e a filamento arancione.

Il frutto è collegato all'albero tramite il picciolo, si sviluppa dall'ovario ed è una falsa bacca carnosa, chiamata botanicamente balausta, ed è grosso come una mela. A metà giugno l'ovario si ingrossa e, a seguito dell'allegagione, il colore dei sepali nel frutto in via di sviluppo cambia dall'arancio-rosso al verde, fino a raggiungere la caratteristica colorazione a maturazione avvenuta; il frutto per maturare impiega dai 5 agli 8 mesi dopo l'allegagione, a seconda della varietà (Holland et al., 2009; Kathib, 2015).



Figura 6- Particolare del frutto con arili

I loculi, divisi a gruppi da un'estensione membranosa, sottilissima e di sapore amarognolo, solitamente sono organizzati in modo asimmetrico. Infatti, la parte inferiore del frutto contiene da 2 a 3

camere multi ovuli, mentre la parte superiore contiene da 6 a 9 multi ovuli. Gli arili contengono uno strato succoso commestibile che si sviluppa interamente da cellule epidermiche esterne del seme. Il colore della polpa commestibile varia dal bianco al rosso intenso a seconda della varietà, e può capitare addirittura di trovare semi di colore diverso nello stesso frutto. Le dimensioni degli arili variano in funzione della varietà, così come i semi sono di durezza variabile e, ad esempio, la varietà conosciuta come “senza semi” in realtà presenta semi morbidi. La maggior parte delle piante del melograno fioriscono e fruttificano nel loro secondo o terzo anno, avendo, rispetto ad altri alberi da frutto quali noci e agrumi, un periodo “giovanile” piuttosto breve. L’adattabilità al clima variabile da parte del melograno si riflette nella grande distribuzione della forma selvatica in tutta l’Eurasia e Himalaya. Le condizioni climatiche ottimali per la crescita del melograno sono: elevata esposizione alla luce solare, inverni miti con temperature non inferiori ai 12°C, estati calde e secche con carenza di pioggia durante le ultime fasi della maturazione del frutto, cioè quelle del bacino del Mediterraneo. In tali condizioni la melagrana sviluppa la sua dimensione e il suo colore ottimale e una percentuale ottimale di accumulo di zucchero senza il pericolo di splitting. Il melograno, a temperature molto basse come -15°C o -16°C, soffre, e a temperature ancora più basse, cioè -20°C, muore (Enciclopedia Agraria Italiana). Collezioni di germoplasma di melograno sono oggi presenti in diversi paesi, dalla Spagna alla Turchia, ad altri Paesi dell’Ex Unione Sovietica. Stando ai dati di Frison e Servinsky (1995) troviamo collezioni di germoplasma anche in Albania, Cipro, Italia, Francia, Germania, Ungheria, Israele, Portogallo, Russia, Tunisia, Stati Uniti. Con riferimento alle varietà diffuse in

coltivazione, la maggior parte di quelle oggi censite (dati IPGRI) sono state selezionate a partire da materiale genetico di origine ignota; a volte come semenzali, altre come mutazioni. Tuttavia sono anche riportate varietà ottenute da specifici programmi di incrocio, in particolar modo in India e in Cina. Tra le varietà ad oggi conosciute, le sei più diffuse al mondo sono: Wonderful, di origine americana; Hicanzar, di origine turca; Acco, di origine israeliana; Bagua, di origine indiana; Mollar de Elche e Valenciana, di origine spagnola. La varietà Wonderful, che è la maggior in ambito commerciale del Stati Uniti, è stata scoperta in Florida e importata in California nel 1896 (California Rare Fruit Growers, 1997). Questo tipo di varietà è coltivata anche in Europa occidentale, Israele e Cile. E' la varietà più colorata, sia da un punto di vista della buccia che del succo, dà una buona resa di succo (ideale per la spremitura), ha un sapore ricco e acidognolo, leggermente astringente ma dissetante, paragonabile al succo dei mirtilli rossi e del pompelmo, tanto da essere considerata essere tra le migliori varietà da degustazione. Le varietà Mollar de Elche e Valenciana sono le più commercializzate in Europa Occidentale. La Valenciana viene raccolta in anticipo (agosto), in modo tale da evitare i danni causati dal sole e minimizzare gli attacchi dei parassiti e gli effetti dovuti al cattivo tempo; al contempo, tale pratica causa basse rese, mediamente una scarsa qualità e dimensioni ridotte del frutto. La varietà Mollar de Elche è raccolta molto più tardi (da fine settembre a metà novembre), fornisce rese maggiori, un'ottima qualità del frutto (che si presenta anche di dimensioni più grandi) ed è più apprezzata da parte dei consumatori. Recentemente, altre varietà si stanno diffondendo. Tra di esse c'è una accessione del germoplasma locale siciliano

denominata, "Primosole", mentre accessioni del germoplasma localizzato nel Lazio sono in fase di studio e stanno dimostrando di avere buone caratteristiche quali produttività, dimensioni del frutto, epoca di maturazione, colore della buccia, colore del succo, acidità del succo, resistenza ad agenti biotici avversi, capacità antiossidante, e, probabilmente il parametro maggiormente importante e preso in considerazione al fine della qualità del prodotto, la consistenza del tegumento interno del seme, chiamato tegmen. Il melograno generalmente è propagato per talea, trattando eventualmente i rami utilizzati con ormoni rizogeni. Quindi, data la facilità e immediatezza di propagazione, negli anni non sono state introdotte significative innovazioni, tranne che nell'irrigazione, in quanto la variazione di questo parametro condiziona maggiormente la produttività e la qualità del prodotto. Una costante irrigazione del terreno aumenta la fase produttiva, favorisce il buon funzionamento dell'impianto e diminuisce i rischi che il frutto si spacchi. Inoltre, il melograno, sopporta alti gradi di salinità (inferiore soltanto a quella della Palma da dattero) e alla clorosi ferrica. Lo sviluppo di metodi per separare la parte edule (arili e semi) dal pericarpo e dai setti membranosi presenti all'interno del frutto e il miglioramento della crescita delle tecniche sia a livello industriale su larga scala, sia per macchine a uso artigianale o per ristorazione, ha portato a un impressionante ampliamento della portata dei frutteti di melograno. Un altro importante aspetto in fase di sviluppo e ricerca è dato dal potere di ampliare la fase post-raccolta, in modo da allungare il calendario di commercializzazione del frutto e dei prodotti da esso derivanti. I principali problemi del melograno nella fase post-raccolta sono rappresentati dalla riduzione delle dimensioni con conseguente

perdita di peso, imbrunimento della buccia e comparsa di marciumi. L'utilizzo del film plastico ha ridotto la respirazione e ha limitato i danni a carico della buccia, mantenendo anche la freschezza del prodotto. A differenza di molti altri frutti, la maturazione del melograno si arresta subito dopo la raccolta. Questo frutto viene infatti considerato aclimaterico, per via dei bassi livelli di respirazione e il basso tasso di etilene prodotto, e anche dopo trattamenti esogeni con etilene, i principali parametri della maturazione non vengono alterati in modo significativo.

Composizione chimica della pianta

La composizione del melograno varia in relazione al tipo di coltivazione, regione di crescita, clima, maturità e pratiche colturali. Il profilo organolettico e i benefici offerti dal suo consumo sono dati soprattutto dalla presenza di composti polifenolici come gli antociani che sono responsabili del suo colore rossastro e dai tannini, responsabili del loro gusto astringente ed acidificato dovuto alla presenza di acidi organici come acido malico ed acido citrico.

Seme

Essi contengono olio il cui peso corrisponde al 12-20% del peso dell'intero seme. Il suo contenuto è prevalentemente di trigliceridi (circa il 98%) mentre i restanti componenti sono principalmente lignine ed acidi idrossicinnamici. I principali acidi grassi che lo compongono sono: acido punico, acido linoleico, acido oleico, acido palmitico ed acido stearico. Oltre a questi vi è anche la presenza di tocoferoli, steroli (daucosterolo, campesterolo e colesterolo), steroidi sessuali (estrone, testosterone ed estriolo) ed acidi idrossibenzoici come l'acido gallico ed acido ellagico.



Succo

Il colore caratteristico del succo di melograno è dovuto alla presenza di antociani e flavonoidi che sono composti con attività antiossidante che aumentano l'intensità del colore a seconda dello stato di maturazione del frutto. Altri composti con una presenza significativa nel succo sono gli acidi idrossicinnamici (acido caffeico, acido clorogenico, acido cumarico), catechine, proantocianidine, quercetina ed ellagitannini come punicalagina e punicalina. Per quanto riguarda gli zuccheri presenti, sono soprattutto glucosio, fruttosio e saccarosio, per gli acidi organici ci sono l'acido citrico, acido malico, acido tartarico, acido fumarico ed acido succinico. Il contributo minerale di questa frazione è

caratterizzata dalla presenza di ferro, manganese, magnesio, calcio, sodio, stronzio, potassio e zinco.



Buccia

Tra i principali componenti presenti nella buccia fanno parte: i flavonoidi di cui flavonoli (quercetina), flavonoli glicosilati, flavoni (luteolina) e gli antociani (delfinidina, cianidina, pelargonidina e le loro forme glicosilate) che sono i responsabili della colorazione del frutto. Quest' ultimi sono presenti in concentrazioni più elevate rispetto ad altri (circa il 60%) e la loro proprietà colorante varia con la struttura molecolare, poiché se l' idrolisi aumenta, il colore bluastro aumenta. Il catione "flavilio" è il responsabile della colorazione rossa, anche se a seconda del pH o della temperatura l'equilibrio potrebbe spostarsi verso altre forme che possono provocare alterazione indesiderate come il cambiamento del

colore. Per quanto riguarda gli ellagitannini, i più abbondanti sono punicalagina e punicalina, due componenti specifici del melograno. La punicalagina (PG) è un'importante composto che in determinate condizioni può essere idrolizzato a punicalina (PL) ed acido ellagico (EA). Altri composti polifenolici presenti sono gli acidi idrossibenzoici (acido gallico ed acido ellagico), acidi idrossicinnamici (acido caffeico, acido clorogenico, acido cumarico), catechina ed epicatechina. Tuttavia, nonostante le loro proprietà come antiossidanti naturali, la parte non edibile di questo frutto viene spesso utilizzata come mangime per animali o scartato nelle discariche, il che non è il miglior modo per utilizzare questa risorsa ricca di sostanze fenoliche. Trovare nuovi metodi per utilizzare la buccia del melograno potrebbe rivelarsi un'alternativa più redditizia, ecologica e molto vantaggiosa per l'economia.



Foglie

Come nella buccia, anche nelle foglie sono presenti numerosi polifenoli. I più presenti sono: tannini, flavoni glicosilati, punicaline, punicalagine, corilagina e punicafolina. Per quanto riguarda il suo contenuto in minerali, questo varia a seconda della fase di crescita della foglia poiché nella fase intermedia le concentrazioni di azoto sono più alte, nella fase giovane invece l'elemento più abbondante è il potassio, mentre nelle foglie mature e invecchiate abbondano minerali come il calcio ed il ferro. Importante è menzionare come durante le fasi di maturazione dei frutti ci sia una diminuzione significativa di magnesio e zinco.



Fiori

L'acido gallico è uno dei composti contenuti in questa parte anatomica oltre che nella buccia. Insieme ad esso sono elevate anche le concentrazioni dell'acido ursolico, caratteristico del melograno. La presenza di composti terpenici nei fiori è molto più significativa rispetto alle altre frazioni della pianta; acido maslinico ed acido oleanolico sono i triterpeni più presenti.



L'utilizzo della melagrana in medicina occidentale

Il primo ad accorgersi delle proprietà “medicamentose” della melagrana è stato Ippocrate, il quale la prescriveva come antinfiammatorio, antidiarroico, antibatterico e antielmintico; le intuizioni del più famoso medico dell'antichità circa le proprietà curative del frutto, hanno trovato conferma, molti secoli dopo, nella ricerca medica. Le proprietà benefiche del frutto sono da tempo note e vengono costantemente confermate a livello scientifico. Basta pensare che solo nel 2018 sono stati pubblicati più di 50 articoli scientifici sull'argomento, senza considerare quelli degli anni precedenti. Tra le proprietà riconosciute a questo frutto vi sono, ad esempio, quella di antitumorale, antibatterica e antinfiammatoria, inoltre gli è riconosciuta la capacità di potenziare il sistema immunitario, di abbassare i livelli di LDL e glicemia e di

avere importati effetti antiossidanti. Cerchiamo di capire bene cosa significa tutto questo.

Attività antiossidante

E' consolidato che lo stress ossidativo è presente in tutti i livelli di vita, con diversi meccanismi regolatori, dai batteri alla salute umana. Dal momento che il melograno è un frutto ricco di antiossidanti, è possibile che esso abbia degli effetti benefici sulla salute umana. Le sue proprietà nutritive e salutari non sono limitate solo alla parte commestibile, ma includono anche le frazioni non edibili (buccia, fiori ecc..), le quali hanno un contenuto più elevato di principi attivi. L'attività antiossidante si svolge nei confronti dei radicali liberi che sono atomi o gruppi di essi che hanno un elettrone mancante, quindi sono molto reattivi, poiché tendono a prelevare un elettrone da altri atomi per ottenere una loro stabilità. Una volta che i radicali liberi sono riusciti a sottrarre un elettrone (riduzione) di cui hanno bisogno, la molecola stabile che lo perde (ossidazione) diventa a sua volta un radicale libero avviando così una serie di reazioni a catena. L'attacco dei radicali liberi verso l'organismo può essere il risultato di uno stress ossidativo che, se diventa persistente, può portare alla comparsa di diverse malattie. Per evitare questi danni è importante la presenza di molecole che vengono definite "antiossidanti", le quali possono essere di natura enzimatica o non enzimatica, che sono soprattutto prodotti dal metabolismo secondario dei vegetali, come i polifenoli. Un antiossidante è un composto che, quando viene aggiunto a un alimento, ritarda il processo di perossidazione lipidica o l'ossidazione di qualche altra molecola, e sebbene ci siano in

commercio degli antiossidanti sintetici, il loro uso ne è limitato in quanto possono avere effetti collaterali sulla salute. Di conseguenza si necessita sempre di più l'estrazione e l'applicazione di composti naturali di origine vegetale come i flavonoidi le cui funzioni antiossidanti dipendono dalle proprietà redox dei loro gruppi idrossifenolici e dalla relazione tra le loro strutture chimiche. Questa struttura base (vedi figura 2), che consiste in uno scheletro comune di un anello piranico (contenente ossigeno) legato con due anelli benzenici, consente una moltitudine di modelli di sostituzione e variazioni dell'anello di carbonio. I flavonoidi rimuovono l'ossigeno reattivo soprattutto sotto forma di superossidi, radicali idrossilici e idroperossidi, bloccando così le reazioni di ossidazione che possono provocare danni. La più alta concentrazione di fenoli presenti nel melograno si trova soprattutto nella buccia. Le proprietà salutari di questo frutto hanno portato ad una sua espansione nell'industria alimentare in tutto il mondo con una produzione totale globale di quasi 5 milioni di tonnellate. La buccia rappresenta circa il 50% del peso totale del frutto ed è stata considerata per molto tempo un prodotto di scarto nell'industria agroalimentare, fino a quando i ricercatori non hanno scoperto di quanto sia maggiore la sua composizione in composti fenolici rispetto ad arilli e semi. Quasi cinquanta composti fenolici sono stati trovati nella buccia del melograno, inclusi flavonoidi come antociani, catechine e tannini idrolizzabili come punicalagina, punicalina, acido gallico ed acido ellagico. Vari metodi sono stati descritti per l'estrazione di polifenoli dal melograno. Diversi solventi durante l'estrazione influenzano il contenuto fenolico e le loro proprietà antiossidanti. Rispetto ai solventi non polari, i solventi polari hanno una capacità estrattiva

maggiore. Studi empirici hanno dimostrato che i polifenoli idrolizzati nella buccia del melograno possiedono valori nutrizionali e medicinali molto importanti. La punicalagina è il composto bioattivo più abbondante, ad alto peso molecolare che è stato isolato dalla buccia ed è stato sperimentato come la sua concentrazione nel melograno sia la più alta in confronto con tutti gli altri frutti comuni. Nelle tabelle che seguono vengono elencati gli elementi minerali e la composizione nutrizionale della parte edibile.

Minerale	Succo colato	Polpa	TOTALE	USDA
	(mg/L)			(mg/kg)
Calcio	4,6	18014	74,7	30
Magnesio	65,8	57	65,7	30
Potassio	933	3093	940	2590
Sodio	25,9	0	25,8	30
Ferro	3,0	1499	8,8	3,0
Rame	2,1	661	4,7	0,7
Manganese	1,9	47	2,1	-
Zinco	4,4	0	4,4	1,2

Nutriente	Unità	Valore per 100 gr
PRINCIPI IMMEDIATI		
Acqua	g	80,97
Calorie	kcal	68
Proteine	g	0,95
Grassi	g	0,30
Carboidrati	g	17,17
Fibra dietetica	g	0,6
Zuccheri totali	g	16,57
VITAMINE		
Vitamina C (acido ascorbico)	mg	6,1
Vitamina A	UI	108
Vitamina E (α-tocoferolo)	mg	0,60
Vitamina K (fillochinone)	μ g	4,6
ALTRO		
Fitosteroli	mg	17
Colesterolo	mg	0
α-Carotene	μ g	50
β-Carotene	μ g	40

Il concetto di alimento funzionale è complesso e si riferisce al fatto che i componenti possono essere nutrienti o no, ripercuotersi in modo positivo o no sull'organismo, o svolgere un effetto fisiologico

o psicologico oltre a quello nutrizionale. Tra gli alimenti funzionali ricordiamo: a) quelli che contengono determinati minerali, vitamine, acidi grassi o fibre alimentari, b) quelli a cui sono state aggiunte sostanze biologicamente attive come fitochimici o altri antiossidanti e c) i probiotici che contengono colture vive di microrganismi utili. Stando a quanto esposto e agli studi effettuati sulla composizione chimica della melagrana e, recentemente, agli effetti sulla salute, possiamo considerare questo frutto come un alimento funzionale.

Proprietà anti cancro e antitumorali

Hong et al. (2008) hanno dimostrato che il succo e gli estratti provenienti dalla melagrana sono potenti inibitori della crescita cellulare e persino più potenti di altri polifenoli creando un effetto sinergico con i fitochimici presenti nella melagrana e negli estratti. Un estratto di melagrana applicato come pre-trattamento topico ha ridotto lo sviluppo di un tumore sui topi dal 100% al 30% aumentando la latenza nello sviluppo del tumore da 9 a 14 settimane (Afaq et al., 2005). Albretch et al. (2004) hanno studiato l'effetto dell'olio di melagrana, dei polifenoli della buccia e delle membrane e dei polifenoli del succo fermentato sul tumore alla prostata. Tutti questi agenti separatamente frenavano la proliferazione in vitro di cellule tumorali su cellule umane di LCNaP, PC-3 e DU 145 dimostrando così un'evidente attività antitumorale dei prodotti derivati dalla melagrana sul tumore alla prostata. Kohno et al. (2004) hanno dimostrato che l'ingerimento di olio proveniente dai semi di melagrana nell'alimentazione inibisce la gravità e la moltiplicazione degli adenocarcinomi nel colon dei topi. La riduzione dei tumori al colon grazie all'olio di semi di melagrana si associa all'incremento di acidi linoleici coniugati nella mucosa

del colon e nel fegato. Esistono diverse prove scientifiche che dimostrano che il succo di melagrana elimina l'espressione COX-2 indotta da TNF- la via NF- κ B e l'attivazione di Akt. È possibile che alcuni componenti bioattivi presenti nel succo di melagrana, come le antocianine e i flavonoidi, possano essere i responsabili dell'aumento dell'attività antiproliferativa delle cellule tumorali (Adams et al. 2006). Seeram et al. (2005b) hanno descritto la gran attività antiproliferativa del succo di melagrana sulle diverse linee cellulari tumorali con una gran inibizione dal 30 fino al 100%. Il succo di melagrana, l'acido ellagico e la punicalagina inducono l'apoptosi (forma di morte cellulare geneticamente regolata) delle cellule HT-29 del colon; ad ogni modo, nelle cellule HCT116 del colon hanno contribuito all'apoptosi solo l'acido ellagico e le punicalgine e non il succo di melagrana (Seeram et al., 2005). Quindi, gli estratti di buccia di melagrana che contengono questi composti (acido ellagico e punicalgine) sembrano essere la cura del futuro contro il tumore al colon. Lansky et al. (2005b) hanno affermato che alcuni componenti presenti nella melagrana riducono in modo significativo l'invasione di cellule tumorali della prostata in vitro (cellule PC-3). Fjaeraa e Nanberg (2009) hanno dimostrato che l'acido ellagico è in grado di indurre l'apoptosi attraverso la rottura e l'alterazione del DNA nel ciclo cellulare. González-Sarrías et al. (2009) hanno suggerito che l'acido ellagico e i rispettivi metaboliti come le urolitine A e B possono contribuire alla prevenzione del tumore al colon. Hong et al. (2008) hanno dimostrato che il succo e gli estratti di melagrana hanno un'elevata capacità di arresto della proliferazione e sono in grado di stimolare l'apoptosi nelle cellule tumorali della prostata. Recentemente, Koyama et al. (2010) hanno dimostrato che una cura sulle cellule

LAPC4 della prostata con estratti di melagrana con un contenuto stabilizzato di ellagitannini (punicalagina) del 37% riduce lo sviluppo favorendo l'apoptosi.

Prevenzione di malattie cardiovascolari

Uno dei principali fattori di rischio per lo sviluppo di malattie coronarie è la dislipidemia, caratterizzata da un aumento eccessivo del colesterolo a bassa densità (LDL) e/o da livelli bassi di colesterolo ad alta densità (HDL) (Esmailzadeh e Azadbakht 2008). Il colesterolo è di due tipi: il colesterolo a bassa densità (LDL, o colesterolo cattivo) e le lipoproteine ad alta densità (HDL, o colesterolo buono). Il colesterolo buono (HDL) viene chiamato così perché contribuisce a ridurre il livello di colesterolo nel sangue; il colesterolo ad alta densità viene prodotto in modo naturale dall'organismo ed elimina il colesterolo cattivo dalle pareti delle arterie e lo restituisce al fegato. Il colesterolo cattivo si accumula sulle pareti delle arterie formando una lastra di rende difficile la circolazione del sangue che va fino al cuore. Ecco perché se il colesterolo LDL è troppo alto aumenta il rischio di malattie cardiovascolari. Si crede che l'ossidazione del LDL contribuisce all'aterosclerosi e allo sviluppo di malattie cardiovascolari (Heinecke 2006). Sono stati effettuati diversi studi in vitro, con animali e con umani, con diversi prodotti a base di melagrana per la prevenzione e la riduzione dell'aterosclerosi e l'ossidazione del LDL (Aviram et al., 2000; Sezer et al., 2007; Basu e Penugonda 2009; Davidson et al., 2009; Fuhrman et al., 2010). Aviram et al. (2000) hanno analizzato l'effetto che svolge il consumo di succo di melagrana in uomini sani sull'ossidazione del LDL e hanno determinato che l'LDL diminuiva incrementando l'attività del HDL di

circa il 20%. Seezer et al. (2007) hanno confrontato il contenuto totale di polifenoli e l'attività antiossidante dei vini di melagrana e di vino rosso. Sia il contenuto in polifenoli che l'attività antiossidante erano maggiori nei vini di melagrana che nei vini rossi. Sia il contenuto in polifenoli che l'attività antiossidante erano maggiori nei vini di melagrana che nei vini rossi. Entrambi i vini permettevano una riduzione del LDL; ad ogni modo, grazie ad una maggior capacità antiossidante, la riduzione prodotta dal vino di melagrana era maggiore rispetto a quella provocata dal vino rosso, in particolare del 24% per il vino di melagrana e del 14% per il vino rosso. Esmailzadeh et al. (2006) hanno somministrato 40 gr di succo concentrato di melagrana a pazienti diabetici e iperlipidemici (livelli elevati di colesterolo e trigliceridi) per 8 settimane. Alla fine dello studio i livelli di trigliceridi e HDL erano rimasti invariati. Mentre il livello di colesterolo totale (5,43 %), LDL (9,24 %), il quoziente di colesterolo totale/HDL (7,27 %) ed il quoziente LDL/HDL (11,76 %) erano diminuiti. Basu e Penugonda (2009) hanno suggerito che il meccanismo principale del succo di



melagrana come prodotto dalle proprietà antiaterogeniche si riassume nel seguente modo:

- Incrementa l'attività antiossidante del siero sanguigno e riduce i lipidi del plasma e la perossidazione lipidica.
- Riduce l'ossidazione del LDL.
- Riduce le aree con lesioni di aterosclerosi.
- Riduce la pressione sanguigna sistolica.

In questo modo, con l'ingerimento del succo di melagrana esiste un effetto favorevole sul progresso dell'aterosclerosi e, di conseguenza, sullo sviluppo di malattie coronarie. Il Dottor Aviram ha effettuato diversi esperimenti con pazienti sani e ipertesi a cui ha somministrato succo di melagrana durante diversi periodi di tempo. Conclusi questi studi è giunto alla conclusione che la pressione sanguigna è diminuita del 36% dopo due settimane di trattamento con succo di melagrana. Questa diminuzione è stata possibile grazie all'elevato potere antiossidante dei polifenoli della melagrana.

Proprietà antinfiammatorie

L'infiammazione, la prima difesa fisiologica nel corpo umano, può proteggerci da lesioni causate da ferite o avvelenamenti. Questo sistema di difesa può eliminare microrganismi infettivi o irritazioni e mantenere le funzioni fisiologiche normali. Ciononostante, un'esposizione eccessiva a queste infiammazioni può causare disfunzioni fisiologiche come l'asma o l'artrite (Lee et al., 2010). Esistono diverse prove scientifiche che manifestano il carattere antinfiammatorio della melagrana e dei prodotti derivanti (Lansky e Newman, 2007; Shukla et al., 2008; Larrosa et al., 2010; Lee et al.,

2010). Alcuni estratti di melagrana, soprattutto l'estratto di semi pressati a freddo, riducono l'azione degli enzimi ciclossigenasi e lipossigenasi in vitro. Le ciclossigenasi sono enzimi importantissimi per la degradazione dell'acido arachidonico in prostaglandine, importanti mediatori dell'infiammazione che viene quindi ridotta in modo significativo grazie agli estratti di melagrana. La lipossigenasi si occupa della trasformazione dell'acido arachidonico in leucotrieni, altri mediatori dell'infiammazione che viene quindi ridotta grazie agli estratti di semi di melagrana (Tomás-Barberán, 2010). Boussetta et al. (2009) hanno dimostrato che l'acido punico, acido grasso coniugato presente nell'olio di semi di melagrana, ha un effetto antinfiammatorio dimostrato in vivo e quindi limita la perossidazione lipidica. Lee et al. (2010) hanno analizzato quattro tannini idrolizzabili, tra cui la punicalagina e la punicalina, tutti separati dalla melagrana. Ognuno di questi composti, in diverse dosi, ha provocato una diminuzione significativa della produzione di monossido di azoto (NO) in studi in vitro con un importante effetto antinfiammatorio. De Nigris et al. (2007) hanno dimostrato che l'ingerimento di succo ed estratti di melagrana in topi obesi ha ridotto notevolmente l'espressione di determinati elementi genetici che contribuiscono all'infiammazione cardiovascolare. In seguito, Romier-Crouzet (2009) hanno ottenuto risultati simili con succo di melagrana ed estratti e hanno osservato una prevenzione infiammatoria grazie all'abbondante contenuto di acido ellagico. Infine, Larrosa et al. (2010) hanno osservato che l'ingerimento di estratti di melagrana riduce i livelli di prostaglandine nella mucosa del colon ancora una volta grazie all'abbondante contenuto di acido ellagico nella melagrana.

Proprietà contro il diabete

Il diabete è la malattia metabolica più comune al mondo di cui ne soffrono milioni di persone. Stando ai dati della Federazione Internazionale del Diabete, si stima che nel 2025 circa 333 milioni di persone soffriranno di diabete. Dopo le malattie cardiovascolari e oncologiche, il diabete occupa il terzo posto in importanza. Il frutto del melograno e i prodotti derivanti possono svolgere un ruolo fondamentale come affermano gli studi scientifici che dimostrano le proprietà antidiabetiche di questo frutto (Huang et al., 2005; Li et al., 2005; Katz et al., 2007; Parmar e Kar, 2007; Li et al., 2008; Bagri et al., 2009). Il diabete si associa ad un elevato stress ossidativo e allo sviluppo dell'aterosclerosi; sembra evidente che i composti a base di melagrana con capacità antiossidante possono avere un effetto significativo sul diabete. Ad esempio, Katz et al. (2007) hanno dimostrato l'attività ipoglicemica dei fiori, dei semi e del succo di melagrana. I meccanismi per cui il melograno e i prodotti derivanti hanno questi effetti sono ancora sconosciuti. Ciononostante, sebbene le ipotesi sul perché di questo meccanismo siano numerose, tutte concordano sulla diminuzione di alcuni fattori genetici e composti che inducono allo stress ossidativo. Ad esempio, Li et al. (2005), suggeriscono la riduzione dell'enzima α -glucosidasi come meccanismo per la diminuzione del diabete grazie agli estratti di fiori di melagrana. Pamar e Kar (2007) hanno dimostrato che l'ingerimento di estratti di buccia di melagrana ha regolato gli effetti nocivi di un composto che favoriva lo sviluppo del diabete sui topi. Mcfarlin et al. (2009) hanno studiato invece l'effetto dell'olio di semi di melagrana sull'accumulo di grassi nei topi e hanno osservato un miglioramento della sensibilità all'insulina. Tutte queste prove,

sommate agli studi inerenti alle malattie cardiovascolari, suggeriscono un effetto benefico della melagrana e dei prodotti derivanti sul diabete e su altre malattie cardiovascolari in pazienti diabetici grazie anche all'effetto positivo su malattie coronarie. I componenti principali con proprietà antidiabetiche sono i polifenoli; questi composti si ripercuotono sulla glicemia mediante numerosi meccanismi tra cui la riduzione dell'assorbimento del glucosio attraverso l'intestino o i tessuti periferici. Il meccanismo più probabile è la diminuzione dell'enzima α -glucosidasi come causa principale della riduzione del diabete. Altri meccanismi suggeriscono la diminuzione della glicemia grazie all'assorbimento nei tessuti periferici e non attraverso l'intestino (Scalbert et al., 2005).

Prevenzione dei problemi cutanei

Il processo di foto invecchiamento presuppone danni molecolari e strutturali sulla pelle, come infiammazione, diminuzione della sintesi del collagene, ingrossamento o proliferazione dell'epidermide (parte superficiale della pelle), degradazione incompleta di frammenti di collagene e ossidazione delle proteine. Clinicamente, tutte queste modifiche si traducono in una pelle flaccida, rugosa, dall'aspetto giallastro, con macchie bianche ovali o rotonde o macchie scure irregolari e teleangiectasi (vasi sanguigni evidenti), ecc. Potrebbero inoltre apparire lesioni benigne come cheratosi seborreiche o lentigo (elevazione o macchie color caffè), iperplasie sebacee e lesioni precancerose come le cheratosi attiniche. I danni cutanei avvengono come conseguenza dell'invecchiamento naturale della pelle, ma non bisogna dimenticare che l'esposizione al sole favorisce

l'apparizione di ulteriori problemi cutanei. L'esposizione prolungata ai raggi ultravioletti può causare numerosi problemi, tra cui il tumore alla pelle. Numerosi studi effettuati con estratti di melagrana (Aslam et al., 2006) suggeriscono che gli estratti provenienti dalla buccia della melagrana favoriscono la rigenerazione del derma e gli estratti provenienti dall'olio di semi rigenerano l'epidermide. Pacheco-Palencia et al. (2008) hanno descritto le proprietà protettive degli estratti della melagrana contro le radiazioni UVA e UVB riducendo la generazione di specie reattive di ossigeno (ROS). Afaq et al. (2009) hanno suggerito che il danno indotto dalle radiazioni UVB sulla pelle può essere diminuito ingerendo prodotti derivati dalla buccia e dai semi di melagrana. Tutte queste analisi scientifiche dimostrano le eccellenti proprietà per la protezione della pelle degli estratti ottenuti dalla buccia e dai semi di melagrana.

Proprietà antimicrobiche della melagrana e i suoi prodotti derivati

Molte tecnologie di conservazione di alimenti, alcune usate fin dai tempi più antichi, proteggono gli alimenti dall'alterazione causata da microrganismi. Sappiamo che i microrganismi possono essere eliminati mediante refrigerazione, riduzione dell'attività dell'acqua, acidificazione, modificazione dell'atmosfera della confezione, mediante trattamenti non termici o aggiungendo composti antimicrobici. I prodotti antimicrobici per uso alimentare sono composti chimici aggiunti o presenti negli alimenti che ritardano la crescita o causano la morte dei microrganismi aumentando così la resistenza all'alterazione della qualità e della sicurezza. Gli obiettivi principali degli agenti antimicrobici sono i microrganismi che

causano intossicazioni alimentari (agenti infettivi o produttori di tossine) e i microrganismi che alterano gli alimenti producendo prodotti metabolici finali (cataboliti) o enzimi dai cattivi odori, gusto sgradevole, problemi di consistenza, diversa colorazione e/o rischio sanitario (Davidson y Zivanovic, 2003). L'uso di agenti chimici e sintetici con una considerevole attività antimicrobica in grado di ridurre la crescita dei microbi è una delle tecniche più antiche per il controllo della crescita microbica e, quindi, una tecnica adeguata di conservazione (Viuda-Martos et al., 2008). Attualmente esiste una tendenza che prevede la sostituzione di questi agenti chimici con trattamenti naturali applicando agenti presenti in frutta, verdura ed erbe aromatiche. I principali agenti naturali antimicrobici sono gli oli essenziali di erbe aromatiche e spezie. Gli oli essenziali derivati da piante sono conosciuti grazie alla loro importante attività antimicrobica contro numerosissimi batteri e funghi e perché in grado di incrementare l'attività antiossidante dei prodotti trattati (Ayala-Zavala et al., 2005). L'attività antimicrobica della melagrana e dei prodotti derivati è stata dimostrata in numerosi studi in cui è stata verificata la riduzione dell'attività di numerosi microrganismi (Reddy et al., 2007; McCarrell, 2008; Al-Zoreky 2009; Choio et al., 2009; Gould et al., 2009). Reddy et al. (2007) hanno dimostrato che diversi estratti di melagrana in diversi solventi (acqua, etanolo, ecc.) mostrano un'attività antimicrobica significativa nei confronti di *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* e *S. aureus*. Al-Zoreky (2009) ha dimostrato che gli estratti di buccia di melagrana sono potenti inibitori della crescita di *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, *E. coli* e *Yersinia enterocolitica*. Choi et al. (2009) hanno studiato l'effetto in vivo e in vitro

dell'applicazione di diverse concentrazioni di estratti di buccia di melagrana per ridurre la crescita della Salmonella, verificando che la dose minima era di 62,5 mg/L. In generale, il potenziale di inibizione della melagrana e dei prodotti derivati è attribuibile all'elevata concentrazione di composti come i polifenoli, tannini e antocianine. Studi più recenti hanno dimostrato che l'uso di prodotti derivati e sottoprodotti come condimenti alimentari migliorano la capacità antiossidante e garantiscono un'innocuità totale grazie alla capacità della melagrana e dei derivati di ridurre l'attività dei microrganismi che causano il deterioramento degli alimenti (Navarro et al., 2011; Viuda-Martos et al., 2011).

Effetti della melagrana sulla salute orale

Mantenere un'ottima salute dentale non solo è importante per preservare l'apparenza e le funzioni dei denti, ma anche per proteggerci contro malattie cardiovascolari. Attualmente, la scienza riconosce che la malattia periodontale infiammatoria cronica è strettamente legata al peggioramento delle malattie cardiovascolari (Dumitrescu, 2005). Di Silvestro et al. (2009) hanno dimostrato che uno sciacquo orale a base di estratti di melagrana ridurrebbe in modo significativo la quantità di microrganismi dalla placca dentale. Questa caratteristica è dovuta in particolare dall'effetto dei composti polifenolici e dei flavonoidi sullo sviluppo della gengivite. La gengivite è una malattia orale batterica che provoca l'infiammazione e il sanguinamento delle gengive, causati dai resti di alimenti che restano tra i denti. Menezes et al. (2006) hanno studiato l'effetto prodotto da un estratto di melagrana sui

microrganismi della placca dentale. Questi autori hanno confermato un'elevata efficacia con una riduzione dei microrganismi dell'84%. Sastravaha et al. (2005) hanno dimostrato l'efficacia di un dentifricio che conteneva estratti di melagrana come trattamento aggiuntivo per completare le terapie periodontali abituali. Badria e Zidan (2004) hanno dimostrato che i flavonoidi della melagrana svolgono un'azione antibatterica in vitro contro i microrganismi responsabili della gengivite. Le referenze relative all'effetto della melagrana e dei prodotti derivati sulle malattie orali sono più scarse rispetto a quelle attinenti alle malattie come il tumore o le malattie cardiovascolari. I casi mostrati in precedenza sono gli esempi più recenti della ricerca effettuata in questo contesto. Il consumo della melagrana come prodotto fresco, come alimento derivato o sottoforma di estratto, oltre ad essere piacevole grazie al gusto delizioso, è un rimedio perfetto per un'adeguata salute orale.

Melagrana e i suoi effetti contro la dissenteria

Esistono solo due studi recenti che hanno dimostrato l'effetto degli estratti di buccia di melagrana per la prevenzione della dissenteria. Entrambi gli esperimenti sono stati effettuati su cavie da laboratorio a cui è stato somministrato un estratto elaborato a base di buccia di melagrana per poter osservare come si riduceva il numero di defecazioni e la quantità delle stesse. Questi studi sono opera di Qnais et al. (2007) e Olapour et al. (2009). Le dosi proposte per il trattamento di questa malattia erano di 400 mg/kg di peso corporeo.

La melagrana con i suoi effetti sulla qualità dello sperma e la disfunzione erettile

L'obiettivo finale del seme è principalmente la riproduzione in quanto agisce come "vincolo" per trasportare gli spermatozoi verso l'apparato riproduttivo femminile. Anche se l'eiaculazione di seme accompagna l'orgasmo e il piacere sessuale, l'erezione e l'orgasmo sono controllati da meccanismi indipendenti, per cui l'emissione di seme non è essenziale per il godimento sessuale. Il consumo di succo di melagrana produce un incremento della concentrazione di sperma nell'epididimo, una maggior mobilità e densità di cellule spermatogeniche e una riduzione dello sperma di cattiva qualità in confronto al gruppo di riferimento o controllo (Türk et al., 2008). In uno studio più recente, questo stesso gruppo di ricercatori ha suggerito che l'acido ellagico ha un effetto protettivo sia per i testicoli che per gli spermatozoi. Questo effetto può essere legato all'azione potente dell'acido ellagico contro lo stress ossidativo (Türk et al., 2010). Per quanto concerne la disfunzione erettile o impotenza erigendi, cioè l'incapacità continua di raggiungere o mantenere un'erezione sufficiente da poter mantenere una relazione sessuale soddisfacente, stando a quanto afferma Forest et al. (2007) si è potuto affermare che dopo quattro settimane di trattamento con succo di melagrana i pazienti mostravano una miglior attività erettile rispetto ad altri a cui era stato somministrato un prodotto dall'effetto placebo.

Effetto della melagrana sull'obesità

L'obesità è una malattia cronica di origine multifattoriale caratterizzata dall'accumulo eccessivo di grasso o ipertrofia generale del tessuto adiposo nel corpo. Possiamo quindi parlare di

obesità quando la riserva naturale di energia degli umani o di altri mammiferi immagazzinata sottoforma di grasso corporeo aumenta fino a tal punto che viene associata ad una serie di complicazioni, problemi di salute, malattie e persino un aumento del tasso di mortalità. L'OMS (Organizzazione Mondiale della Salute) parla di obesità quando l'IMC o indice di massa corporea (calcolo tra la statura e il peso dell'individuo) è uguale o superiore a 30 kg/ m². Si considera un segno di obesità anche un perimetro addominale maggiore o uguale a 102 cm negli uomini e 88 cm nelle donne. L'obesità fa parte della sindrome metabolica ed è un fattore di rischio ben noto, ciò significa che è spesso causa di diverse malattie, in particolare malattie cardiovascolari, diabete mellitus tipo 2, apnea nel sonno, ictus, osteoartrite, e di alcune forme di cancro, patologie dermatologiche e gastrointestinali. Anche se l'obesità è una condizione clinica individuale, è diventato un problema serio nell'ambito della salute pubblica e l'OMS considera che "l'obesità ha raggiunto proporzioni epidemiche a livello mondiale e ogni anno muoiono 2,6 milioni di persone a causa dell'obesità o del sovrappeso. Anche se prima si considerava un problema attinente solo ai paesi ricchi, oggi l'obesità è prevalente anche nei paesi con redditi medi o bassi".

Melagrana, lipidi e glucidi nel sangue: In uno dei tanti articoli si mette in evidenza l'effetto antilipidemico dell'estratto idroalcolico della buccia della melagrana su una popolazione di ratti alimentati con una dieta ad elevato apporto in grassi (Sadeghipour A et al., 2014). I polifenoli contenuti nella melagrana inibiscono l'ossidazione delle LDL, passo iniziale del processo di aterosclerosi. Allo stesso tempo sarebbero in grado di inibire la

formazione degli AGE, prodotti di glicazione avanzata, presenti nel sangue dei soggetti diabetici e causa di danno vascolare (Liu W et al., 2014). Inoltre, se poi li mastichiamo fino a rompere il piccolo seme legnoso al di sotto della polpa possiamo rendere maggiormente assorbibili anche l'acido oleico, l'acido linoleico e l'acido lipoico. Quest'ultimo oltre ad avere un potentissimo potere antiossidante, contrasta l'insulino-resistenza e la conversione degli zuccheri in grasso di deposito. Quindi, il succo di melagrana contrasta l'insulino-resistenza, stimola la funzione delle cellule beta responsabili della sintesi di insulina, e induce una riduzione dei livelli di glucosio basale in soggetti diabetici (Banihani SA et al., 2014).

Melagrana e apparato digerente: Essendo un alimento ricco di fibre, presenti soprattutto nel succo, esercita effetti benefici a livello intestinale, favorendo la peristalsi e, quindi, l'eliminazione delle feci, per cui si rivela particolarmente utile in caso di stipsi. Sempre a livello gastrointestinale, il frutto del melograno svolge un'azione protettiva nei confronti della mucosa gastrica, allevia la nausea ed aiuta a combattere le emorroidi. La buona quantità di potassio esplica un'importante azione depurativa, favorendo la diuresi e, con essa, l'eliminazione di scorie e tossine. Il potassio tra l'altro è utile anche nel regolare la pressione arteriosa per cui la melagrana è consigliata in chi soffre di ipertensione.

Melagrana e sistema immunitario: Sempre grazie alla presenza di tannini ed acido ellagico, il frutto del melograno esplica un'importante attività antibatterica e antinfiammatoria, in grado di contrastare le infezioni causate da batteri e parassiti, a carico

dell'apparato gastrointestinale (es. Salmonella ed Escherichia coli) e dell'apparato respiratorio ed urinario (es. Stafilococco Aureus e Pseudomonas Aeruginosa). (Reddy et al. 2007). Inoltre, il ricco contenuto vitaminico sostiene il sistema immunitario (soprattutto la vitamina C), proteggendoci dall'attacco di virus e batteri e, quindi, dai malanni tipici dell'autunno, stagione di maturazione della melagrana. Infine, l'elevato contenuto di ferro aiuta a contrastare e prevenire l'anemia, aumentando i livelli di emoglobina nel sangue. Scorrendo l'elenco delle pubblicazioni si ha l'impressione che non ci sia una cosa a cui la melagrana non possa fare bene. Infatti altri autori hanno documentato la capacità di promuovere la spermatogenesi, con conseguente aumento della conta spermatica e della motilità degli spermatozoi (Maja D. K. Fedder et al., 2014).

La melagrana è un frutto che presenta davvero pochissime controindicazioni, tuttavia, nonostante l'azione protettiva svolta nei confronti della mucosa gastrica, è sconsigliata in caso di acidità gastrica o problemi di reflusso, dato che si tratta comunque di un frutto acido. Inoltre, un consumo eccessivo di melagrana può determinare intossicazione, caratterizzata da vertigini, cefalea, sonnolenza e difficoltà respiratorie. Si tratta comunque di sintomi lievi e del tutto transitori che non devono destare particolare preoccupazione. Infatti, è difficile incorrere in un consumo eccessivo di questo frutto, soprattutto se si seguono le regole di un'alimentazione varia e bilanciata. Infine, in caso di assunzione di farmaci anticoagulanti, è bene consultare il medico prima di consumare la melagrana.

Alcuni spunti in cucina

Insalata di topinambur e broccoli con salsa di melagrana



Ingredienti

- 360 gr. Topinamur
- 280 gr. Roccolo Romanesco
- 1 pz melagrana
- Amido di mais
- Olio EVO
- Sale

Petto d'anatra mela Fuji, melograno e pinoli tostati



Ingredienti

- 160 gr. Mela Fuji
- 20 ml. Succo mela Fuji
- 2 melagrana
- 1 petto anatra - 400 gr
- 50 ml aceto mele
- 25 gr di miele
- 4 gr di zenzero fresco
- 1 aglio
- Olio EVO
- Sale pepe e rosmarino

Palline di formaggio e melagrana



Ingredienti

- 250 gr. Ricotta vaccina
- 200 gr. Ricotta di pecora
- 50 gr. Pecorino grattugiato
- 2 melagrane
- erbe aromatiche
- Sale e pepe

Detto questo, potremmo concludere affermando che la melagrana e i prodotti derivati hanno un effetto benefico sulle malattie tumorali grazie all'elevato contenuto di composti tali come le antocianine, l'acido ellagico e le punicalagine. Inoltre, partendo da tutti questi casi studiati, si è dimostrata un'attitudine differente dei prodotti derivanti dalla melagrana e degli estratti e l'ingerimento individuale o isolato dei composti responsabili. Per questo motivo, l'uso della melagrana e dei prodotti derivati è importantissimo in questo tipo di malattie. Ricordiamo inoltre che in tutti i casi studiati si parla di prevenzione e trattamento, in nessun caso di cura del cancro o del tumore. La melagrana e i prodotti derivati, grazie alla loro composizione fitochimica, sono prodotti consigliati per la prevenzione e il trattamento del cancro. Infine, a modo di riassunto, riassumiamo le principali azioni o effetti antitumorali della melagrana e dei prodotti derivati su alcune malattie tumorali (tumore al seno, al colon, alla prostata, ecc.).