



Foto di Forest and Kim Starr

Citrus paradisi

I BENEFICI DEGLI AGRUMI E DEL FICO D'INDIA NELL'ALIMENTAZIONE DEGLI ANIMALI DA COMPAGNIA

RICERCA E INNOVAZIONE PER IL BENESSERE ANIMALE

L'alimentazione ha un ruolo primario nel mantenimento della salute animale; l'apporto di determinati nutrienti, e in particolare di alcuni prodotti naturali a base vegetale, svolge un ruolo di prevenzione e contrasto rispetto a svariate patologie, riducendo così il ricorso, per quanto possibile, a interventi di tipo sanitario.

***Biagina Chiofalo**

La sicurezza, l'adeguatezza nutrizionale e gli effetti positivi sulla salute dei prodotti per animali domestici, sono il principale focus per i proprietari. "Healthiness" è divenuto l'aspetto più importante, per molti proprietari, specialmente per coloro che sono disposti a pagare prezzi più elevati per i prodotti premium, a testimonianza dell'importanza della relazione uomo-animale, che si traduce nell'attenzione al benessere e nella ricerca della qualità.

Innovazione rimane la parola d'ordine del mercato petfood, che si declina in tre macro-trend trasversali: ricerca scientifica, finalizzata allo sviluppo di prodotti funzionali, nutrizione e gusto. Guardando al binomio "Feed and Health", nell'ambito delle strategie evolutive del mercato del petfood, si è affermato, al pari di quanto verificatosi nell'uomo, il bisogno di migliorare la qualità della vita degli animali da compagnia attraverso una dieta che, oltre a essere nutriente e appetibile, sia anche in grado di incidere in modo positivo sull'organismo animale. La nuova frontiera per nutrizionisti, alimentaristi è, infatti, l'idea che un'alimentazione adeguata possa stimolare le difese immunitarie dell'organismo e, conseguentemente, esercitare un'azione di contrasto, nei confronti di determinate patologie, promuovendo

la salute e riducendo, per quanto possibile, le cure sanitarie.

I fitoderivati, rimedi naturali composti da ingredienti a base di estratti naturali, derivati da piante e frutti, sono protagonisti di un forte interesse nell'alimentazione degli animali da compagnia, perché, non presentando rischi, sono più accettati dai proprietari per la loro "naturalità" e per la loro capacità di conferire un valore aggiunto alla qualità e al valore nutrizionale dei mangimi. Queste sostanze naturali, non classificabili come nutrienti, sono dotate di specifiche proprietà funzionali, ossia, capaci di favorire positivi effetti fisiologici e di avere un meccanismo d'azione di tipo farmacologico essendo in grado di stimolare, in modo naturale, le difese organiche degli animali (Ng *et al.* 2000).

In questa sede ci occuperemo di alcuni estratti vegetali con attività, principalmente, antiossidante, riconoscendo nel danno ossidativo un importante fattore eziologico nello sviluppo di numerose malattie croniche. I radicali liberi sono atomi o molecole "instabili", in grado di causare diversi danni, sia al nucleo (DNA compreso) sia alla membrana cellulare. Quando il numero dei radicali liberi supera quello della barriera antiossidante, si entra in quello che viene chiamato "stress ossidativo", considerato il nuovo killer del secolo. Più di 50 malattie sono state correlate ai radicali liberi: malattie del SNC (morbo di Alzheimer e di Parkinson), diabete, artrite reumatoide, tumori, malattie cardiovascolari,

malattie infiammatorie, cataratta, nefropatie, asma, ecc. Non tutte queste malattie colpiscono il cane e il gatto, ma l'elenco ci fa capire che lo stress ossidativo può essere responsabile, o comunque una concausa, di molte malattie negli animali da compagnia. Gli antiossidanti sono molecole in grado di bloccare i radicali liberi.

Molti alimenti per uso umano sono ricchi di fattori antiossidanti (arance, mele, pomodori, cavoli, carote, spinaci, latte, ecc.), pochi di essi sono, però, ben accettati dagli animali da compagnia, in quanto poco appetibili. Quindi, la preparazione di diete ricche di sostanze antiossidanti è di difficile realizzazione a livello domestico, mentre risulta più agevole a livello industriale.

Le attuali conoscenze sui fitoderivati basate, tra l'altro, su decenni di impiego diffuso in tutto il mondo, indicano che non esistono pericoli derivanti da un loro utilizzo corretto. Tuttavia, le modalità di azione e gli aspetti funzionali dei fitoderivati necessitano ancora di approfondimenti, pur avendo dimostrato, la letteratura scientifica di settore, l'elevato grado di interazione tra fattori metabolico-nutrizionali e sistema immunitario.

Gli agrumi: aspetti botanici, profilo fitochimico e attività biologiche

Il genere *Citrus*, della famiglia delle Rutaceae, include un grande numero di diversi frutti; i più importanti, a livello mondiale, sono l'arancio dolce (*C. sinensis*:

61% della produzione mondiale di agrumi), il mandarino (*C. reticulata*: 20%), il limone / il lime (*C. limon* e *C. aurantifolia*: 12%) e il pompelmo (*C. paradisi*: 5%). I generi di agrumi minori, che comprendono la maggior parte del restante 2%, sono l'arancia acida (*C. quarantium*) e il cedro (*C. medica*).

Morfologicamente, sono composti essenzialmente dal pericarpo esterno, diviso in esocarpo (flavedo o guscio esterno), mesocarpo (albedo, la parte bianca del guscio) ed endocarpo (locula). Il flavedo e l'albedo formano il guscio, che ha una quantità maggiore di pectina rispetto alle altre parti (Santana, 2005). Il flavedo è, per lo più, composto da materiale celluloso, ma contiene anche altri componenti, come oli essenziali, cere di paraffina, steroidi e triterpenoidi, acidi grassi, pigmenti (carotenoidi, clorofilla, flavonoidi), principi amari (limonene) ed enzimi. In seguito al processo di maturazione, le cellule del flavedo contengono carotenoidi (principalmente xantofilla). La regione interna del flavedo è ricca di oli essenziali. L'albedo, si trova vicino al flavedo e rappresenta parte interna della buccia, che viene comunemente rimossa prima di mangiare il frutto, e risulta essere ricca di pectina. La polpa succosa, che riempie i segmenti, viene solitamente indicata come vescicola del succo (Mamma e Christakopoulos, 2013).

L'industria agrumaria assume un'enorme importanza nelle aree Mediterranee (Fernandez-

- Produzione saponette vegetali 100% personalizzate per erboristerie, profumerie, farmacie
- Saponette da Hotel
- Produzione di cosmetici
- Lavorazione c/o terzi





Alchimia Soap Srl
 Via Mantova, 5
 21057 Olgiate Olona (VA)
 Tel.: 0331631582
 Fax: 0331674574
www.alchimiasoap.it
soap@alchimiasoap.it

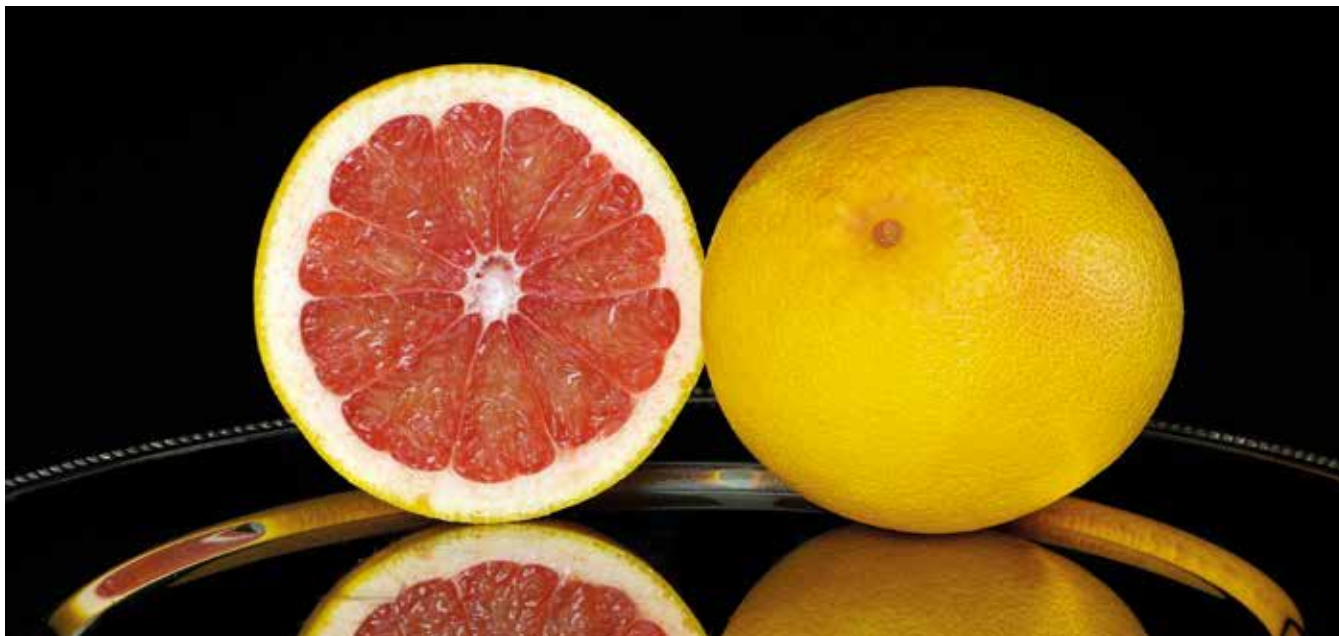


Foto di Babij

Citrus paradisi

Lopez *et al.*, 2004) in particolare in Italia, uno dei principali Paesi, tra quelli europei, produttori di agrumi (circa 2,5 milioni di tonnellate), dove la quasi totalità della superficie coltivata, destinata alla produzione di questi agrumi, è concentrata nel mezzogiorno, in particolare in Sicilia, che ospita circa il 58% della superficie nazionale dedicata alla coltivazione degli agrumi.

La composizione chimica degli agrumi è influenzata da diversi fattori, tra cui le condizioni di crescita, lo stato di maturazione, la varietà e il clima (Kale e Adsule, 1995). Gli agrumi contengono proteine (prevalentemente enzimi) (1-2 g/kg su tal quale), lipidi (tra cui: acido oleico, linoleico, linolenico, palmitico, stearico, glicerolo e fitosterolo), zuccheri (glucosio, fruttosio, saccarosio), acidi (principalmente citrico e malico, ma anche tartarico, benzoico, ossalico e succinico), carboidrati insolubili (cellulosa, pectina), enzimi (pectinesterasi, fosfatasi, perossidasi), flavonoidi (esperidina, naringina), principi amari (limonina, isolimonina), costituenti volatili (alcoli, aldeidi, chetoni, esteri, idrocarburi, acidi), pigmenti (caroteni, xantofille), vitamine (acido ascor-

bico, complesso vitaminico B, carotenoidi) e minerali (principalmente, calcio e potassio) (Bampidis e Robinson, 2006; Melendez-Martinez *et al.*, 2008; Roussos, 2011).

Le industrie, annualmente, producono enormi quantità di sottoprodotti della lavorazione industriale degli agrumi; le rigide norme che regolano lo smaltimento dei sottoprodotti dell'industria agrumaria, i relativi costi e la necessità dell'industria di ottimizzare le risorse, hanno fatto puntare l'attenzione sulle diverse applicazioni che questi sottoprodotti, privi di mercato e destinati allo smaltimento, possono trovare nel campo dell'alimentazione animale, attraverso il recupero di componenti preziose che, per la loro disponibilità e per il loro elevato valore nutritivo, correlato al contenuto in carboidrati, altamente fermentescibili, e in composti bioattivi (Marin *et al.*, 2002), rappresentano una importante risorsa in alimentazione animale (Chiofalo *et al.*, 2016; Chiofalo *et al.*, 2019; Vastolo *et al.*, 2019).

In questo contesto, negli ultimi anni, l'interesse scientifico si è focalizzato sulla caratterizzazione delle componenti di tutti

i sottoprodotti derivanti dalla filiera agrumicola. In generale, l'alto contenuto in flavonoidi, polifenoli e sostanze antiossidanti, insieme alla dimostrata attività organo-protettrice di molte sostanze contenute nei sottoprodotti derivati dagli agrumi, contribuiscono ad aumentare il benessere animale, migliorandone le performances; il tutto collegato a un'economia circolare e più sostenibile (Chiofalo *et al.*, 2016; Vastolo *et al.*, 2019).

In riferimento ai sottoprodotti, ottenuti dalla lavorazione agrumaria, dopo l'estrazione del succo, ciò che rimane è un residuo, costituito da buccia (flavedo e albedo), polpa (residuo della vescicola del succo), stracci (membrane e nuclei) e semi, che prende il nome di "Pastazzo". Il "Melasso", invece, è uno sciroppo denso e ricco di impurità, derivato dalla fase di lavaggio e pressatura, effettuata sulle scorze di agrumi, dopo estrazione del succo.

Alcuni autori hanno dimostrato la validità dell'utilizzo dei sottoprodotti agrumari nell'alimentazione degli animali da compagnia, insieme ai positivi effetti sul loro stato di salute (Chiofalo *et al.*, 2016; Chiofalo *et al.*, 2019).

I residui dell'estrazione del succo d'arancia sono, potenzialmente, una fonte eccellente di fibra alimentare, rispetto ad altre fonti, come i cereali, grazie alla maggiore percentuale di fibra solubile (Grigelmo-Miguel e Martin-Belloso, 1999) e alla presenza di composti bioattivi associati (cioè flavonoidi e vitamina C), con proprietà antiossidanti (Fernandez-Gines *et al.*, 2003; Figuerola *et al.*, 2005; Marin *et al.*, 2007). In generale, la fibra dei frutti presenta un'alta concentrazione di pectina ed emicellulosa, in relazione al contenuto di cellulosa, con bassa concentrazione di grassi e proteine (Fisher, 2009). La composizione chimica e le caratteristiche fermentative di diverse polpe di frutta sono state studiate nell'alimentazione dei cani (Swanson *et al.*, 2001). Tali studi hanno evidenziato che le fibre della frutta forniscono una proporzione equilibrata di frazioni solubili e insolubili contribuendo alla salute del tratto gastrointestinale. Gorinstein e coautori (2001) e Lario e coautori (2004) hanno osservato che alcune delle molecole considerate come fibra alimentare, potrebbero anche esercitare effetti antiossidanti. Quindi, i sottoprodotti di agrumi potrebbero essere interessanti, non solo per il loro importante contenuto di fibra alimentare, ma anche per la loro capacità antiossidante (Kang *et al.*, 2006).

La caratterizzazione del melasso di agrumi è rappresentata, essenzialmente, da fibra alimentare prebiotica, zuccheri, acidi (in prevalenza acido citrico e malico, ma anche tartarico, benzoico, ossalico e succinico), lipidi (acidi grassi e fitosteroli), elementi minerali (principalmente azoto, calcio e potassio), costituenti volatili (alcoli, aldeidi, chetoni, esteri, idrocarburi), flavonoidi (esperidina, naringina) (Chiofalo *et al.*, 2019), limonoidi (limonina, isolimonina), oli essenziali (d-li-

monene al 95%), enzimi (pectinesterasi, fosfatasi, perossidasi), pigmenti (carotene, xantofili) e vitamine (acido ascorbico, vitamina B complessa, carotenoidi) (Bampidis *et al.*, 2006). I composti bioattivi con potere antiossidante, presenti nel melasso di agrumi, sono l'esperidina, l'acido citrico e la vitamina C. L'esperidina rappresenta il flavonoide predominante nei residui liquidi della lavorazione degli agrumi (Coll *et al.*, 1998). L'esperidina si è dimostrata un valido vasoprotettore, aumentando l'efficienza del collagene e del tessuto connettivo (Hertog *et al.*, 1993). Inoltre, questa molecola vanta notevoli

proprietà antiossidanti e antiflogistiche, contribuisce a mantenere l'integrità capillare e alla guarigione delle ferite, interviene nella prevenzione delle malattie cardiovascolari, ha funzione regolatrice della glicemia, esercita un effetto citotossico sulle cellule tumorali, coadiuva l'attività neurologica (Roohbakhsh *et al.*, 2014). Importante è l'effetto sinergico dell'esperidina con la vitamina C (Fernandez-Lopez *et al.*, 2004). Ancora, è da sottolineare l'effetto dei flavonoidi sulla riduzione dei livelli plasmatici di colesterolo e trigliceridi, riportato da Van Dooren e coautori (2015) sui cani.

MADE IN ITALY





Florinda
Il profumo delle emozioni




La bellezza si fa solida

DETERGENTI SOLIDI PER LA CURA DEI CAPELLI

Per il nostro futuro e per il bene del pianeta, abbiamo deciso di eliminare i contenitori di plastica e scelto **formulazioni eco-friendly.**

Nasce così la **nuova linea di detergenti solidi per capelli** prodotti innovativi e rispettosi dell'ambiente.



Ci trovi in **farmacia, parafarmacia ed erboristeria.**



La Dispensa S.r.l.
www.ladispensabellusco.it - www.saponiflorinda.it



Foto di Forest and Kim Starr

Opuntia ficus-indica

L'acido citrico è uno degli acidi più diffuso negli organismi vegetali. Il succo di limone ne contiene il 5-7% e l'arancia l'1% circa, ma è presente in quasi tutta la frutta. L'acido citrico svolge molte funzioni, migliorando l'attività di molti antiossidanti, anche se esso, di per sé, non è un antiossidante. Nell'industria alimentare, è principalmente usato (con la denominazione E330), come un regolatore dell'acidità, nonché come composto aromatico. Nell'industria mangimistica, viene utilizzato come conservante naturale. L'acido citrico è, inoltre, utilizzato nelle procedure periodontali, sia in medicina umana che veterinaria, poiché aumenta la permeabilità della dentina (Ririe *et al.*, 1980). Un recente studio ha dimostrato la sua possibile citotossicità, ad alte dosi (Chen *et al.*, 2014).

La vitamina C, conosciuta anche come acido ascorbico, è un composto idrosolubile simile al glucosio, a partire dal quale i vegetali e la maggior parte delle specie animali, compresi cani e gatti, sono in grado di sintetizzarla. L'acido ascorbico è un antiossidante naturale, con un'attività sinergica con altri antiossidanti, come la vitamina E, per questa ragione è spesso aggiunto agli alimenti per animali da compagnia; esso funziona come antiossidante, sottraendo l'ossigeno. La sua capacità riducente non è solo spiccata, ma anche reversibile, peculiarità che rende tale molecola unica tra gli antiossidanti naturali. In tal modo, contribuisce significativamente alla neutralizzazione di radicali liberi dell'ossigeno, rigenerando così l'attività anti-radicalica della vitamina E e contribuendo anche alla stabilità chimica della vitamina A, dell'acido folico e della tiamina. Per tali proprietà è largamente impiegato quale additivo dall'industria alimentare. Il cane adulto produce quotidianamente, a livello epatico,

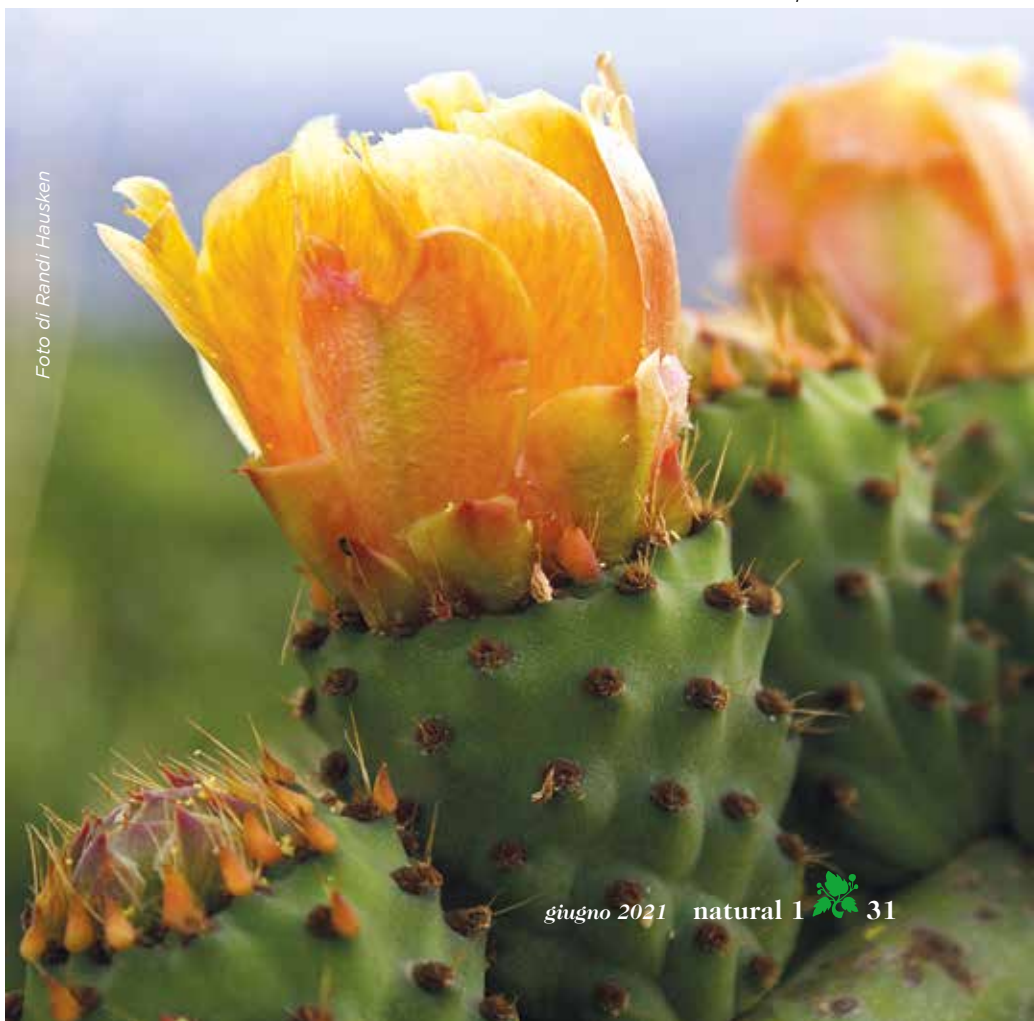
Foto di Forest and Kim Starr



Opuntia ficus-indica

Fiore di Opuntia ficus-indica

Foto di Randl Hausken



all'incirca 40 mg/kg di peso corporeo di vitamina C (quota endogena). Si tratta di una quantità relativamente bassa rispetto ad altri mammiferi; tuttavia, alcune ricerche hanno dimostrato che il cane e il gatto, alimentati con diete complete e bilanciate, non hanno un fabbisogno alimentare di vitamina C per lo sviluppo e il mantenimento.

Tuttavia, quando il numero dei radicali liberi supera quello della barriera antiossidante, si entra in quello che viene chiamato stress ossidativo; in tali casi è provata l'utilità di una dose supplementare di vitamina C. Inoltre, l'organismo ha bisogno di vitamina C per l'idrossilazione degli aminoacidi prolina e lisina, nella formazione del collagene, che è il costituente principale dell'osteoide, della dentina e del tessuto connettivo. È prodotto, in quantità elevata, dagli osteoblasti, durante la crescita scheletrica e, quindi, è molto importante per la formazione fisiologica dell'osso. Quando l'acido ascorbico non è disponibile, la sintesi di diversi tipi di tessuto connettivo è pregiudicata. Infine, l'acido ascorbico riduce, a livello gastrico, la formazione di nitrosamine, che sono composti cancerogeni (Interlandi, 2014).

La somministrazione del melasso di limone in cani sottoposti a stress da esercizio fisico (Chiofalo *et al.*, 2019) ha evidenziato, a livello ematico, un possibile ruolo antinfiammatorio del melasso di agrumi e una riduzione del danno muscolare ossidativo, indotto dall'esercizio fisico, nonché una significativa riduzione dei livelli di colesterolo e trigliceridi. Le osservazioni di Chiofalo e coautori (2019) confermerebbero le proprietà antiossidanti, ipolipemizzanti, ipoglicemizzanti e antinfiammatorie del melasso di agrumi, con importanti conseguenze sul benessere e sull'immunità dei cani durante l'esercizio fisico.

Il fico d'India: aspetti botanici, profilo fitochimico e attività biologiche

Il fico d'India [*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller] è una pianta della famiglia delle Cactaceae, diffusa in tutti i paesi tropicali e sub-tropicali. Originaria dell'altopiano messicano, fu introdotta in Europa dagli spagnoli, verso la metà del 1500. Le piante, appartenenti al genere *Opuntia* sono delle xerofite, comprendenti 200 - 300 specie circa, che crescono nelle zone aride e semiaride. Grazie alla loro ampia variabilità genetica, le piante appartenenti al genere *Opuntia* mostrano un'elevata adattabilità ambientale (Moßhammer *et al.*, 2006). I frutti e i cladodi possono essere facilmente prodotti in presenza di alte temperature e scarsa quantità di acqua, condizioni sfavorevoli per la maggior parte delle altre colture.

In Italia, la coltura ha sempre avuto, carattere spontaneo, con interesse prevalentemente locale; tuttavia, nell'agricoltura siciliana, i frutti di *Opuntia ficus-indica* hanno assunto una rilevanza economica sempre crescente. Le cultivar siciliane di fico d'India producono frutti gialli, rossi e bianchi, per effetto della combinazione di due pigmenti betalainici, la rossoviolabetanina e la giallo-arancio indicaxantina. Senza dubbio, dal punto di vista economico, il principale utilizzo del fico d'India è rappresentato dal consumo alimentare dei frutti allo stato fresco. Uno dei limiti della diffusione di tale frutto, nei mercati stranieri, è rappresentato dalla difficoltà di consumo, dovuta alla naturale presenza di spine.

I frutti e i cladodi del fico d'India possono essere utilizzati in molteplici campi: alimentare, biomedicale ed erboristico. Tuttavia, nei paesi del Mediterraneo, i cladodi del fico d'India, detti comunemente pale o impropriamente foglie, non sono utilizzati come

alimento, mentre sono largamente utilizzati i frutti. Quanto detto comporta, nella filiera produttiva del fico d'India, la produzione di quantità interessanti di residui (numerose potature a verde, cladodi in eccesso che vengono asportati, per invigorire la pianta), il cui utilizzo sembra essere ignorato, nonostante il potenziale alimentare e bioenergetico di questa importante "biomassa".

Numerosi sono gli studi effettuati sui possibili utilizzi dei cladodi e delle bucce dei frutti di *Opuntia ficus-indica*, per i numerosi effetti benefici, sia nel campo della medicina umana che animale.

I cladodi sono costituiti da acqua (92%), da carboidrati e fibre (4-6%) e, in minor quantità, da proteine (1-2%). Questi contengono anche minerali, principalmente calcio (1%), e un contenuto moderato di vitamina A e C. In diverse zone dell'America Meridionale e, soprattutto, in Messico, i cladodi sono utilizzati in campo alimentare, principalmente come additivi e farine o come succhi, previa bollitura (Matias *et al.*, 2014). Inoltre, essi possono essere utilizzati nelle composizioni farmaceutiche ed erboristiche (Saenz, 2002). Un altro importante costituente dei cladodi è rappresentato dagli idrocolloidi (Trachtenberg e Mayer, 1982), utilizzati come additivo alimentare grazie al contenuto di residui di arabinosio, galattosio, ramnosio e xilosio (Medina-Torres *et al.*, 2000; Madjdoub *et al.*, 2001).

Le bucce dei frutti, di aspetto carnoso, sono cospicue, come i cladodi, di piccoli noduli, coronati da spine, e hanno colore variabile, dal rosso al giallo paglierino. Rappresentano un'ottima fonte di acidi grassi polinsaturi, antiossidanti naturali, vitamine e steroli (Ramadan *et al.*, 2003).

La medicina tradizionale riconosce a *Opuntia ficus-indica* innu-

merevoli capacità terapeutiche, dai cladodi ai fiori, dai frutti ai semi, ogni componente di questa pianta veniva utilizzata in preparazioni medicamentose. Oggi, la scienza medica ha dimostrato che buona parte degli utilizzi nella medicina tradizionale ha un fondamento nell'eccezionale contenuto di nutrienti presenti nelle pale, nei fiori e soprattutto nei frutti.

Studi effettuati in ambito veterinario hanno dimostrato come la somministrazione giornaliera di estratto secco di cladodi contribuisca alla riduzione del colesterolo e dei trigliceridi plasmatici, e intervenga nella modificazione della composizione delle LDL (*low density lipoprotein*); tale effetto sembrerebbe da attribuire ai betacaroteni, alla vitamina E e ai betasitosteroli, contenuti nei cladodi (Feugang *et al.*, 2006). Inoltre, sempre dai cladodi, sono state isolate numerose molecole, ad attività antiinfiammatoria e antiossidante, tra cui l'isoramnetina glicoside, che interviene nella soppressione dell'attività delle COX-2 e nell'inibizione della produzione di citochine pro-infiammatorie (Antunes-Ricardo *et al.*, 2015). L'azione ipolipidemica, dei cladodi di *Opuntia ficus-indica*, è stata dimostrata attraverso l'isolamento di una particolare glicoproteina capace di abbassare i livelli di lipidi plasmatici (trigliceridi, colesterolo totale e LDL), di bloccare la perossidazione dei lipidi stessi e di aumentare i livelli di NO (monossido di azoto) (Oh *et al.*, 2006). L'effetto ipoglicemizzante degli estratti di cladodi di *Opuntia sp.* è stato riportato in cani, ratti e topi (Ibañez-Camacho *et al.*, 1983).

Dalle bucce di fico d'india è stata isolata l'indicaxantina, pigmento giallo del frutto di fico d'India, che possiede una efficace attività di scavenger dei radicali liberi, in reazioni di ossidazione, come la perossidazione lipidica,

sia in modelli chimici che biologici. Differentemente dalla maggior parte dei fitochimici, l'indicaxantina è risultata piuttosto stabile alle condizioni digestive intestinali, non è metabolizzata da enterociti e da epatociti ed è altamente biodisponibile. È stato, inoltre, dimostrato che l'indicaxantina si ripartisce nelle membrane plasmatiche degli eritrociti e viene incorporata anche in lipoproteine plasmatiche circolanti, conferendo a cellule e particelle resistenza all'ingiuria ossidativa (Tesoriere *et al.*, 2008; Butera *et al.*, 2002; Allegra *et al.*, 2007).

Una notevole attività antiossidante e antinfiammatoria è svolta anche grazie alla presenza di flavonoidi, betaciani, betalaine, fenoli, carotenoidi, vitamina C e sali minerali, contenuti sia nelle bucce che nei cladodi di *Opuntia ficus-indica* (Albano *et al.*, 2015; Butera *et al.*, 2002; Kuti *et al.*, 2004). Alcuni studi hanno dimostrato che le betalaine contenute nel fico d'india sono assorbite nell'intestino e che, successivamente, nel circolo sanguigno si trovano incorporate nelle lipoproteine (LDL) e nelle membrane cellulari dei globuli rossi. Le lipoproteine e i globuli rossi, arricchiti in betalaine risultano, rispettivamente, più resistenti all'ossidazione e meno sensibili all'emolisi. Questo risultato porta a considerare che questi pigmenti sono biodisponibili ed efficaci nel proteggere l'organismo dall'attacco dei radicali liberi. Altri studi, condotti su animali, hanno rivelato che l'assunzione di betalaine è efficace nella protezione contro lo sviluppo di tumori della pelle e del fegato. È stato anche dimostrato che le betalaine sono in grado di stimolare l'attività di enzimi epatici coinvolti nella detossificazione di sostanze potenzialmente tossiche per l'organismo.

Inoltre, uno studio effettuato su animali da laboratorio ha messo

La Natura si prende cura!



INTESTINO FELICE!

Con Melograno, Rosa canina e Liquirizia, per un uso pratico e continuativo.

★ ★ ★ ★ ★
CONSIGLIATO
DAI MIGLIORI VETERINARI

Integra Privirum
all'alimentazione del tuo animale
per mantenere l'equilibrio fisiologico
del suo organismo in maniera naturale.

 **GreenVet®**
fitoterapia veterinaria

www.greenvet.com

APA-CT srl Forlì (FC)

tel. 0543 705152

web@greenvet.com

in evidenza come gli alcaloidi, l'indicaxantina, la neobetanina e i flavonoidi, insieme ai polisaccaridi, abbondantemente presenti negli estratti dei cladodi e nelle bucce dei frutti di *Opuntia ficus-indica*, siano in possesso di attività antidiabetica (Yang *et al.* 2008).

Considerazioni conclusive sull'impiego dei fitoderivati nell'alimentazione del cane e del gatto

I fitoderivati sono protagonisti di un forte interesse nell'alimentazione degli animali da compagnia, interesse stimolato, anche, dalla richiesta crescente da parte dei proprietari di prodotti "naturali", ritenuti più "sicuri". L'uso di fitoderivati, nell'alimentazione degli animali da compagnia può rappresentare un valido supporto, nell'ottica di fornire una quota di antiossidanti, antinfiammatori e immunostimolanti naturali. Essi rappresentano, pertanto, una valida alternativa ai presidi farmacologici convenzionali, evitando gli effetti negativi che questi potrebbero determinare sulla salute dell'animale. Tuttavia, le modalità di azione e gli aspetti funzionali dei fitoderivati necessitano ancora di approfondimenti, per l'acquisizione di un valore aggiunto del prodotto finito.

*** Università degli Studi di Messina
Nutrizione e Alimentazione animale**

Bibliografia

Albano C., Negro C., Tommasi N. *et al.* Betalains, Phenols and Antioxidant Capacity in Cactus Pear [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.] Fruits from Apulia (South Italy) Genotypes. *Antioxidants Journal (Basel)*. 2015, 4,269-280.

Allegra M, Tesoriere L., Livrea M.A. Betanin inhibits the myeloperoxidase/nitrite-induced oxidation of human low-density lipoproteins. *Free Radical Research*. 2007, 41,335-341.

Antunes-Ricardo M., Gutiérrez-Urbe J.A., Martínez-Vitela C. *et al.* Topical anti-inflammatory Effects of Isorhamnetin Glycosides Isolated from *Opuntia ficus-indica*. *Biomed Research Interna-*

tional Journal. 2015, Article ID 847320, 9 pages.

Bampidis V.A., Robinson P.H. Citrus by-products as ruminant feeds: a review. *Animal Feed Science and Technology*. 2006, 128,175-217.

Butera D., Tesoriere L., di Gaudio F. *et al.* Antioxidant activities of sicilian prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit extracts and reducing properties of its betalains: Betanin and indicaxanthin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2002, 50,6895-6901.

Chen X., Lv Q., Liu Y., Deng W. Study on injury effect of food additive citric acid on liver tissue in mice. *Cytotechnology*. 2014, 66,275-282.

Chiofalo B., Cucinotta S., Spanò G. *et al.* Dall'ortofrutta di Sicilia nasce un alimento funzionale per il mercato del petfood: quando lo spreco alimentare diviene risorsa. *Focus ASPA, Mangimi & Alimentati*. 2016, 3, anno VIII,32-37.

Chiofalo B., Di Rosa A., Cucinotta S. *et al.* Effects of citrus molasses inclusion in the diet for GDB during training on blood cholesterol and triglyceride levels, oxidative and inflammatory status. *23rd Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition*. 2019, Turin 18-20 September, 183.

Coll M.D., Coll L., Laencina J. *et al.* Recovery of flavonoids from wastes of industrially processed lemons. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und-forschung A*. 1998, 206,404-407.

Fernandez-Gines J.M., Fernandez-Lopez J., Sayas-Barbera E. *et al.* Effects of storage conditions on quality characteristics of bologna sausages made with citrus fiber. *Journal of Food Science*. 2003, 68,710-715.

Fernandez - Lopez J., Fernandez - Ginès J.M., Aleson - Carbonell L. *et al.* Application of functional citrus by-products to meat products. *Trends in Food Science & Technology*. 2004, 15,176-185.

Feugang J.M., Konarski P., Zou D. *et al.* Nutritional and medicinal use of Cactus pear (*Opuntia* spp.) Cladodes and fruits. *Frontiers in Bioscience*. 2006, 11, 2574-2589.

Figueroa F., Hurtado M.L., Estevez A.N. *et al.* Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment. *Food Chemistry*. 2005, 97,395-401.

Fisher J. Fruit Fibers. In: *Fiber Ingredients: Food Applications and Health Benefits*. 2009, pp. 427-438, CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, USA.

Gorinstein S., Martn-Belloso O., Park Y.-S. *et al.* Comparison of some biochemical characteristics of different citrus fruits. *Food Chemistry*. 2001, 74, 309-315.

Griguelmo-Miguel N., Martín-Belloso O. Characterization of dietary fiber from orange juice extraction. *Food Research International*. 1999, 131,355-361.

Hertog M.G.L., Feskeens E.J.M., Hollman C.H. *et al.* Dietary antioxidant flavonoids and risk of heart disease; the Zutphenelderly study. *Lancet*. 1993, 342, 1007-1011.

Ibañez-Camacho R., Meckes-Lozoya M., Mellado-Campos V. The hypoglycemic effect of *Opuntia streptacantha* studied in different animal experimental models. *The Journal of Ethnopharmacology*. 1983, 7,175-181.

Interlandi S. Tesi di Laurea in Valorizzazione biotecnologica dei rifiuti e degli effluenti organici. Produzione di biogas dagli scarti della lavorazione degli agrumi. Scuola di Ingegneria e Architettura - Dipartimento DICA. 2014, Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Anno Accademico 2013/14.

Kale P.N., Adsule P.G. Citrus. In: D.K. Salunkhe e S.S. Kadam. *Handbook of Fruit Science and Technology: Production, Composition, Storage, and Processing*. 1995, pp. 39-65, Marcel Dekker Inc., New York.

Kang H. J., Chawla S. P., Jo C. *et al.* Studies on the development of functional powder from citrus peel. *Bioresearch Technology*. 2006, 97,614-620.

Kuti, J.O. Antioxidant compounds from four *Opuntia cactus* pear fruit varieties. *Food Chemistry Journal*. 2004, 85, 527-533.

Lario Y., Sendra E., Garcia-Perez J. *et al.* Preparation of high dietary fiberpowder from lemon juice by-products. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2004, 5,113-117.

Madjdoub H., Rousdeli S., Dertani A. Polysaccharides from prickly pear and nopals of *Opuntia ficus-indica*: extraction, characterization and polyelectrolyte behavior. *Polymer International*. 2001, 50, 552-560.

Mamma D., Christakopoulos P. Biotransformation of Citrus By-Products into Value Added Products. *Waste and Biomass Valorization*. 2013, 5,529-549.

Marin F.R., Martinex M., uribesalgot. *et al.* Changes in nutraceutical composition of lemon juices according to different industrial extraction systems. *Food Chemistry*. 2002, 78, 319-324.

Marin F.R., Soler-Rivas C., Benavente-Garcia O. *et al.* By-products from different citrus processes as a source of customized functional fibres. *Food Chemistry*. 2007, 100,736-741.

Matias A., Nunes S.L., Poejo J. *et al.* Antioxidant and anti-inflammatory activity of a flavonoid-rich concentrate recovered from *Opuntia ficus-indica* juice. *Food and Function*. 2014, 5, 3269-3280.

Medina-Torres L., Brito De La Fuente F., Torrestiana Sanchez B. *et al.* Rheological properties of the mucilage gum (*Opuntia ficus-indica*). *Food Hydrocolloids*.

2000, 14, 417-424.

Melendez-Martinez A.J., Britton G., Vicario I.M. et al. The complex carotenoid pattern of orange juices from concentrate. *Food Chemistry*. 2008, 109, 546-553.

Moßhammer M.R., Stintzing, F.C., Carle R. Cactus Pear Fruits (*Opuntia* spp.): A Review of Processing Technologies and Current Uses. *J of the Professional Association for Cactus Development*. 2006, 08, ISSN 1938-6648.

Ng T.B., Liu F., Wang Z.T. Antioxidative activity of natural products from plants. *Life Sciences*. 2000, 66,709-723.

Ramadan M.F., Mörseel J.T. Recovered lipids from prickly pear [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill] peel: a good source of polyunsaturated fatty acids, natural antioxidant vitamins and sterols. *Food Chemistry*. 2003, 83, 447-456.

Ririe C.M., Crigger M., Selvig K.A. Healing of periodontal connective tissues following surgical wounding and application of citric acid in dogs. *Journal of Periodontal Research*. 1980, 15, 314-327.

Roohbakhsh A., Parhiz H., Soltani F. et al. Neuropharmacological properties

and pharmacokinetics of the citrusflavonoids hesperidin and hesperetin. *Life Sciences*. 2014, 113, 1-6.

Roussos P.A. Phytochemicals and antioxidant capacity of orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Salustiana) juice produced under organic and integrated farming system in Greece. *Scientia Horticulturae*. 2011, 129, 253-258.

Saenz C. Cactus pear fruits and cladodes: A source of functional components for foods. *Acta horticulturae*. 2002, 581, 253-263.

Santana M.F.S. Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá. Tese de Doutorado. Faculdade Estadual de Engenharia de Alimentos, FEA - UNICAMP. 2005, Campinas, São Paulo.

Swanson K.S., Grieshop C.M., Clapper G.M. et al. Fruit and vegetable fiber fermentation by gut microflora from canines. *Journal of Animal Science*. 2001, 79, 919-926.

Tesorieri L., Fazzari M., Angileri F. et al. *In vitro* digestion of betalainic foods. Stability and bioaccessibility of betax-

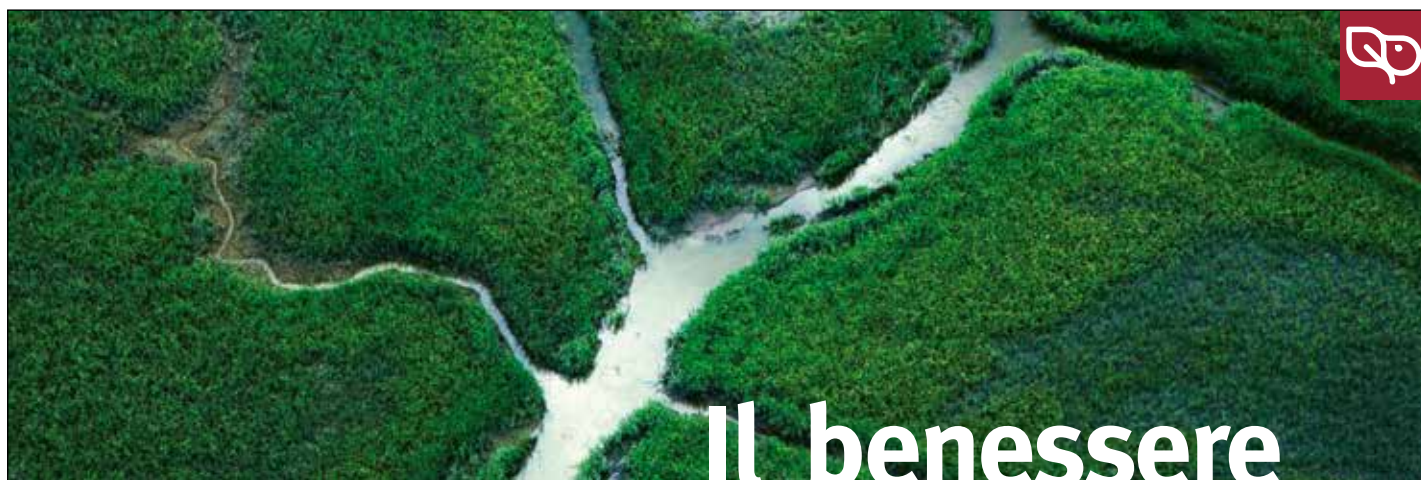
anthins and betacyanins and antioxidative potential of food digesta. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008, 56, 10487-10492.

Trachtenberg S., Mayer A.M. Biophysical properties of *Opuntia ficus-indica* mucilage. *Phytochemistry*. 1982, 21, 2835-2843.

Van Dooren I., El Abbes Faouzi M., Foubert K. et al. Cholesterol lowering effect in the gall bladder of dogs by a standardized infusion of *Herniaria hirsute* L. *Journal of Ethnopharmacology*. 2015, 169, 69-75.

Vastolo, A., Calabró, S., Liotta, L. et al. *In Vitro* Fermentation and Chemical Characteristics of Mediterranean By-Products for Swine Nutrition. *Animals*. 2019, 9, 556-567.

Yang N., Zhao M., Zhu B. et al. Anti-diabetic effects of polysaccharides from *Opuntia monacantha* cladode in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *Innovative Food Science and Emerging Technologies Journal*. 2008, 9, 570-574.



Il benessere è in circolazione



VegeVen®
OME^{STAT}
Circolazione in equilibrio

Una buona circolazione assicura l'equilibrio dell'intero organismo. Per preservarla VegeVen omeostat Capsule e Cremagel aiutano a mantenere l'efficienza di vene, arterie e capillari.



Via Copernico 5/7 20082 Binasco (MI)
tel 02 90781542 fax 02 90781996
info@fitomedical.com
www.fitomedical.com

 **FITOMEDICAL**
star bene è naturale