

Alimentazione sana con fiori commestibili: dalla tradizione al “functional food”

Healthy nutrition with edible flowers: from tradition to "Functional food"

Laura Pistelli^{1,2}, Luisa Pistelli^{2,3}, Barbara Ruffoni⁴

¹ *Department of Agriculture, Food and Environment (DAFE), University of Pisa, Pisa, Italy*

² *Interdepartmental Research Center “Nutraceuticals and Food for Health”, University of Pisa, Pisa, Italy,*

³ *Department of Pharmacy, University of Pisa, Italy*

⁴ *CREA – Research Centre for Vegetable and Ornamental Crops, Sanremo (IM), Italy*

Abstract

I fiori commestibili appartengono alla tradizione culinaria di molte culture. Colori, forme, sapori e aromi rendono i fiori protagonisti di piatti innovativi e ricercati, non più semplice ornamento di diverse ricette. Nel progetto INTERREG-ALCOTRA ANTEA state selezionate nuove specie commestibili. I risultati scientifici evidenziano come questi fiori siano ricchi di molecole benefiche per la salute (zuccheri, antiossidanti, vitamine, minerali) specialmente se consumati freschi entro pochi giorni dalla raccolta.

Edible flowers belong to the culinary tradition of many cultures. Colors, shapes, flavors and aromas of flowers play crucial role for innovative and refined dishes, no longer considered a simple ornament of different recipes. New edible species have been selected in the INTERREG-ALCOTRA ANTEA. The scientific results show that edible flowers are rich in molecules beneficial for health (sugars, antioxidants, vitamins, minerals) especially if freshly consumed within few days of harvest.

La nostra dieta mediterranea comprende molti alimenti costituiti da fiori. Sulla nostra tavola i fiori eduli sono inclusi nella tipologia ortaggi; esempi classici che sotto il profilo botanico sono ascrivibili a infiorescenze sono cavolfiori e broccoli o le gemme fiorali come carciofi e capperi. Altri fiori utilizzati spesso in cucina sono i petali quelli di zucchini, di borragine, di acacia, e organi fiorali come gli stami di zafferano. Alcuni fiori di erbe aromatiche sono commestibili, come la salvia

comune, il timo e la menta, utilizzati per insaporire diverse pietanze (Fernandes et al., 2017). I fiori sono spesso utilizzati per la preparazione di infusi, di liquori, oli e aceti aromatizzati.

L'uso dei fiori in cucina risale a migliaia di anni fa, già nella antica civiltà Sumera, Persiana, Egizia, oltre a quella greca e romana, fino a quella cinese (Lu et al., 2016; Fernandes et al., 2017). Nell'Impero Romano si utilizzavano fiori di lavanda, violette e rose per insaporire diverse ricette (Cunningham, 2015). Il consumo di fiori si ritrova anche nel Medio Evo: in Francia venivano impiegati i fiori di calendula mentre in varie aree d'Europa il dente di leone (*Taraxacum officinale* Web.) e i fiori di sambuco (*Sambucus nigra* L.), con impieghi sopravvissuti fino ai giorni nostri (Pires et al., 2017).

Sia nella cucina tradizionale che in quella innovativa, i fiori commestibili vengono spesso utilizzati come guarnizione dei piatti, per migliorare il valore estetico e il gusto. Infatti, questi fiori sono in grado di rendere una ricetta particolare e caratteristica per il loro colore, profumo e gusto insolito. I fiori commestibili sono spesso usati freschi (es. in insalate) oppure cucinati, ma possono essere utilizzati anche essiccati (come le tisane), nei cocktail (nei cubetti di ghiaccio), glassati nello zucchero e conservati in distillati.

I fiori commestibili attualmente non hanno soltanto una funzione decorativa, poiché possiedono caratteristiche nutrizionali che devono essere valorizzate. Sebbene facciano principalmente parte di un mercato di nicchia, i fiori commestibili stanno guadagnando popolarità grazie ai recenti studi che hanno messo in evidenza la loro ricchezza di nutrienti e di composti bioattivi diversi, supportando una crescente domanda mondiale (Fernandes et al. 2017).

Nello studio finanziato dal progetto INTERREG-ALCOTRA ANTEA (n. 1139- 2017-2020) sono state selezionate nuove specie per accertare la presenza di alcune sostanze fitochimiche importanti per il loro valore nutrizionale e salutistico e la loro stabilità durante il processo di conservazione.

Sebbene Lu et al. (2016) hanno riferito di 180 specie, 100 generi e 97 famiglie che producono fiori commestibili, nessun elenco ufficiale è stato pubblicato da qualsiasi organizzazione internazionale (Fernandes et al. 2017) e solo una piccola parte di essi è stata studiata finora (Pires et al. 2019).

Il primo obiettivo del progetto ANTEA è stato la selezione di piante ad alto valore ornamentale con fiori caratterizzati da gusti curiosi e sorprendenti. Diverse specie vegetali sono state selezionate al fine di fornire prove del valore nutraceutico di alcune specie tradizionalmente utilizzate nella cucina e di specie già presenti sul mercato (Marchioni et al. 2020a). Sulla base di questi scopi, la letteratura (libri, recensioni, riviste scientifiche) e la conoscenza popolare sono risultate essenziali per la selezione.

I fiori sono generalmente composti dal 70% al 95% di acqua e caratterizzati da un importante valore nutritivo dovuto a diversi metaboliti primari e secondari, come zuccheri, proteine, lipidi, minerali e

diversi composti quali es. polifenoli, antociani, alcune vitamine. Molte di queste molecole sono importanti per la salute umana, in quanto hanno proprietà antiossidante, antimicrobica e antinfiammatoria (Loizzo et al. 2017, Lu et al., 2016).

Dal punto di vista nutrizionale, il fiore può essere suddiviso in tre componenti principali: polline, nettare, petali e sepali (Mlcek and Rop, 2011). Nonostante la sua piccola quantità e il suo cattivo sapore, il polline può essere un'importante fonte di molecole ad alto valore biologico perché è ricco di proteine, aminoacidi, carboidrati, lipidi, carotenoidi e flavonoidi. Il nettare, invece, è dolce, è allo stato liquido e contiene una miscela equilibrata di zuccheri, oltre ad aminoacidi, proteine, ioni inorganici, lipidi, acidi organici, sostanze fenoliche, alcaloidi e terpenoidi. Infine, la parte restante del fiore (es. petali e sepali), oltre ai suddetti composti, anche se meno concentrati, contiene vitamine, minerali e molecole con proprietà antiossidante, che includono anche i pigmenti (Mlcek and Rop, 2011). I composti antiossidanti sono infatti in grado di rallentare i processi di senescenza causati dai radicali liberi.

Alcuni ricercatori hanno condotto indagini sui petali di alcune delle specie vegetali più conosciute e apprezzate, disponibili sul mercato quali viola, nasturzio e borragine (Kelley et al. 2001, 2002).

Il colore dei fiori è risultato il fattore più importante in grado di influenzare l'atteggiamento dei consumatori nei confronti del consumo di fiori commestibili; in particolare 1) le miscele di colori dei fiori sono preferite rispetto ai singoli colori; 2) i fiori gialli, arancioni e rossi sono preferiti rispetto ai colori blu e viola scuro (questi ultimi sono più apprezzati se miscelati ai primi, secondo il punto 1); 3) sono apprezzati contenitori di fiori commestibili con più di una specie (Kelley et al., 2001, 2002). Aroma e profumo sono ulteriori caratteristiche distintive della maggior parte dei fiori commestibili attualmente consumati (Fernandes et al. 2017, Najjar et al. 2019, Marchioni et al. 2020a,b). Entrambi sono essenziali per invogliare le persone ad acquistare questo prodotto (Chen and Wei 2017, Guinè et al. 2017), e sono essenziali per gli chef professionisti che sono sempre alla ricerca di nuovi gusti e sapori, l'ingrediente segreto in grado di rendere i loro piatti unici e inimitabili.

La loro scelta può essere guidata da specifici profili sensoriali, realizzati in panel professionali, in grado di caratterizzare il gusto di ogni fiore commestibile.

Una parte della ricerca eseguita all'interno del progetto ANTEA ha riguardato la selezione e la caratterizzazione fitochimica di nuovi fiori commestibili, la qualità nutritiva e i composti aromatici, poiché il loro consumo fresco dovrebbe essere preferito per preservare la qualità nutritiva e i composti aromatici (Najjar et al. 2019, Marchioni et al. 2020a,b,c). All'interno del progetto sono stati studiati dodici nuovi fiori, appartenenti alla famiglia delle Lamiaceae, nota per includere diversi generi con spiccate proprietà officinali (genere *Salvia*, *Ocimum* tra i più conosciuti). Tra i cinque generi esaminati, *Agastache*, *Monarda*, *Nepeta*, *Ocimum*, *Salvia*, la maggior parte dei fiori esaminati hanno

evidenziato discreti contenuti fitonutrizionali nei petali. Gli ibridi e le varietà *Agastache* e *Ocimum* sono caratterizzati dalla più alta quantità di polifenoli totali e carotenoidi totali, mentre l'ibrido *Ocimum* × *citriodorum* ha mostrato anche la migliore attività di eliminazione dei radicali liberi e *Agastache aurantiaca* 'Sunset Yellow' la quantità più rilevante di zuccheri solubili. Gli antociani sono degni di nota nei fiori rossi di *Monarda didyma* e *Salvia discolor* (colore viola scuro). Tutte le specie selezionate sono caratterizzate da piccole quantità di acido ascorbico; questa vitamina era significativamente più rappresentata in altri generi, come *Tagetes* (famiglia Asteraceae). Sono stati identificati numerosi terpeni (mono e sesquiterpeni) che definiscono il profumo dei fiori commestibili.

Per garantire un prodotto qualitativamente soddisfacente, una particolare attenzione però deve essere applicata alle diverse tecniche di conservazione, per minimizzare il deterioramento del profilo nutrizionale e non solo quello morfologico. Le tecnologie generalmente utilizzate si basano su principi fisico-chimici differenti ed hanno effetti diversi sull'aspetto e sulla composizione nutrizionale dei fiori. Le più comuni tecniche utilizzate sono: la refrigerazione ed il congelamento, oltre a diverse tipologie di essiccazione.

Alcuni esempi dell'applicazione di queste tecniche mettono in evidenza l'influenza del trattamento sui principali componenti e sostanze bioattive dei fiori (Kelley 2003; Landi et al. 2017; Marchioni et al. 2019). Tenendo conto delle metodologie più comuni di stoccaggio, vale a dire piccole confezioni di plastica rigida a 4 ° C in cella frigorifera, è stata valutata la conservazione di quattro diversi fiori (*Ageratum houstonianum*, *Tagetes lemmonii*, *Salvia dorisiana*, *Pelargonium odoratissimum* 'Lemon'). *T. lemmonii* ha mantenuto una ottima qualità visiva, alti livelli di polifenoli totali, flavonoidi e acido ascorbico fino a 6 giorni di conservazione al freddo. Al contrario *A. houstonianum*, l'altra specie appartenente alla famiglia delle Asteraceae, è stato il fiore più compromesso, soffrendo la conservazione a freddo per perdita di peso, imbrunimento dei corimbi e probabilmente anche per la sua morfologia floreale. Tuttavia, non sono state osservate variazioni significative nel contenuto di metaboliti secondari, anche se è stata rilevata una riduzione dell'attività antiossidante. In tutte le specie studiate è stato notato un notevole aumento dei monoterpeni durante la conservazione, a discapito dei sesquiterpeni (Marchioni et al. 2020c).



Figura: alcune preparazioni culinarie con fiori eduli preparate da chef del progetto Antea, proposte nelle diverse riunioni (foto di Laura Pistelli). Un libro di ricette a base di fiori eduli è stato realizzato, ed è scaricabile dal sito (http://www.interregantea.eu/Doc/I_fiori_print.pdf).

Una particolare attenzione deve essere rivolta verso possibili allergie alimentari, che possono determinare disturbi gravi in alcune persone; per questo motivo, utilizzando database internazionali (COMPRISE and Allergen Nomenclature), sono stati evidenziati potenziali allergeni nel polline e negli stami dello zafferano, dovuti alla presenza della proteina profilina (Feo et al. 2019, Lucarini et al. 2020). Ulteriori studi sono in atto per verificare la tossicità di 62 fiori selezionati nell'ambito del progetto ANTEA.

I fiori aggiungono un valore visivo molto grande ai piatti e quindi sono preziosi per la gastronomia, e l'interesse per i fiori commestibili è in aumento. Qualsiasi fiore usato come cibo, anche se è noto per essere consumato, va sempre testato per il gusto prima di essere utilizzato su un piatto o una bevanda.

È estremamente importante ricordare che i fiori usati come cibo non sono quelli venduti nei negozi di fiori o nei garden center per i giardini o come ornamento per la casa, che potrebbero essere stati

trattati con prodotti antiparassitari tossici per l'uomo e comunque non registrati per l'uso su piante ad uso alimentare. I fiori commestibili devono essere coltivati in modo interamente biologico e non aver avuto trattamenti chimici in modo da escludere qualsiasi tossicità.

I risultati del progetto ANTEA (www.interregantea.eu) hanno indicato le peculiari caratteristiche metaboliche e fisiologiche delle specie floreali alla conservazione a freddo. La ricerca attuale, quindi, rivolge la sua attenzione alla individuazione delle tecniche che inibiscono il deterioramento dei fiori commestibili, come confezionamento in atmosfera modificata, rivestimenti in film commestibili, alta pressione idrostatica, per migliorarne la distribuzione e renderli più appetibili ai consumatori.

Bibliografia

- Chen, N.-H.; Wei, S. Factors influencing consumers' attitudes towards the consumption of edible flowers. *Food Qual Prefer.* 2017, 56, 93–100.
- Cunningham, E. What nutritional contribution do edible flowers make? *J. Acad. Nutr. Diet.*, 2015, 115, 856. DOI: 10.1016/j.jand.2015.03.002.
- Drava, G.; Iobbi, V.; Govaerts, R.; Minganti, V.; Copetta, A.; Ruffoni, B.; Bisio, A. Trace elements in edible flowers from Italy: Further insights into health benefits and risks to consumers. *Molecules* 2020, 25, 2891
- Feo, F.; Martinez, J.; Martinez, A.; Galindo, P.A.; Cruz, A.; Garcia, R.; Guerra, F.; Palacios, R. Occupational allergy in saffron workers. *Allergy* 1997, 52, 633–641
- Fernandes, L.; Casal, S.; Pereira, J.A.; Saraiva, J.A.; Ramalhosa, E. Edible flowers: A review of the nutritional, antioxidant, antimicrobial properties and effects on human health. *J. Food Compos. Anal.* 2017, 60, 38–50.
- Guiné, R.; Santos, E.; & Correia, P. Edible flowers: knowledge and consumption habits. *Acta Scientific Nutrition Health*, 2017,3, 18-22.
- Kelley, K.M.; Behe, B.K.; Biernbaum, J.A.; Poff, K.L. Combinations of colors and species of containerized edible flowers: Effect on consumer preferences. *Hortscience* 2002, 37, 218–221
- Kelley, K.M.; Behe, B.K.; Biernbaum, J.A.; Poff, K.L. Consumer and professional chef perceptions of three edible species. *Hortscience* 2001, 36, 162–166.
- Kelley, K. M.; Cameron, A. C.; Biernbaum, J. A.; Poff, K. L. Effect of storage temperature on the quality of edible flowers. *Postharvest Biol. Technol.*, 2003, 27, 341–344.
- Landi, M.; Ruffoni, B.; Combournac, L.; Guidi, L. Nutraceutical value of edible flowers upon cold storage. *Ital. J. Food Sci.* 2017, 30, 1–11
- Loizzo, M.R.; Pugliese, A.; Bonesi, M.; Tenuta, M.C.; Menichini, F.; Xiao, J.; Tundis, R. Edible flowers: A rich source of phytochemicals with antioxidant and hypoglycemic properties. *J. Agric. Food Chem.* 2016, 64, 2467–2474.
- Lu, B.; Li, M.; Yin, R. Phytochemical Content, Health Benefits, and Toxicology of Common Edible Flowers: A Review (2000–2015). *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2016, 56, S130–S148.
- Lucarini, M.; Copetta, A.; Durazzo, A.; Gabrielli, P.; Lombardi-Boccia, G.; Lupotto, E.; Santini, A.; Ruffoni, B. A Snapshot on Food Allergies: A Case Study on Edible Flowers. *Sustainability*, 2020, 12, 8709.
- Marchioni, I.; Colla, L.; Pistelli, L.; Ruffoni, B.; Tinivella, F.; Minuto, G.. Different growing conditions can modulate metabolites content during post-harvest of *Viola cornuta* L. edible flowers. *Advances in Horticultural Science*, 2020, 34(1S), 61-69. a
- Marchioni, I.; Najar, B.; Ruffoni, B.; Copetta, A.; Pistelli, L.; Pistelli, L. Bioactive compounds and aroma profile of some Lamiaceae edible flowers. *Plants*, 2020, 9(6), 691. b.

- Marchioni, I.; Pistelli, L.; Ferri, B.; Cioni, P.; Pistelli, L.; Ruffoni, B. Preliminary studies on edible saffron bio-residues during different post-harvest storages. *Bulg. Chem. Commun.* 2019, 51, 131-136.
- Marchioni, I.; Pistelli, L.; Ferri, B.; Copetta, A.; Ruffoni, B.; Pistelli, L.; Najar, B. Phytonutritional content and aroma profile changes during postharvest storage of edible flowers. *Frontiers in plant science*, 2020, 11, 590968. c.
- Mlcek, J.; Rop, O. Fresh edible flowers of ornamental plants—A new source of nutraceutical foods. *Trends Food Sci. Technol.* 2011, 22, 561–569
- Najar, B.; Marchioni, I.; Ruffoni, B.; Copetta, A.; Pistelli, L.; Pistelli, L. Volatilomic analysis of four edible flowers from Agastache genus. *Molecules* 2019, 24, 4480.
- Pires, T.C.; Dias, M.I.; Barros, L.; Ferreira, I.C. Nutritional and chemical characterization of edible petals and corresponding infusions: Valorization as new food ingredients. *Food Chem.* 2017, 220, 337–343