



Composizione fitochimica dei chiodi di garofano: le nuove evidenze del 2025

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

¹ Nutrition Biologist, Latina, Italy

² Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

Lo studio ha esaminato un estratto ottenuto da boccioli essiccati di *Syzygium aromaticum*. Gli autori hanno misurato alcuni composti vegetali, valutato la capacità di neutralizzare radicali in provetta e identificato le molecole volatili con GC-MS. Il risultato principale è la predominanza dell'eugenolo nel campione analizzato. La sintesi degli autori descrive una ricerca sperimentale di laboratorio, non uno studio sull'uomo. L'estratto ha mostrato attività nel test DPPH, un metodo che verifica quanto una sostanza riesca a neutralizzare un radicale artificiale in provetta. In questo test, una minore IC50 (concentrazione necessaria per ridurre del 50% il segnale) indica una maggiore attività nel sistema analitico. L'IC50 dell'estratto è stata $0,08 \pm 0,01$ mg/mL; nello stesso confronto l'acido ascorbico e il BHT hanno avuto valori più bassi, quindi maggior attività nel test specifico. La cromatografia accoppiata alla spettrometria di massa, chiamata GC-MS (tecnica che separa e identifica molecole volatili), ha rilevato 21 componenti. L'eugenolo rappresentava il 58,86% dell'area relativa dei segnali identificati. Gli autori hanno inoltre applicato il docking molecolare, una simulazione che stima se la forma di una molecola possa adattarsi a una zona di una proteina. Questa parte produce ipotesi sulle interazioni, ma non prova effetti antimicrobici, insetticidi o terapeutici in organismi viventi.

VIDEO ARTICLE



ARTICLE INFORMATION

Received: October 30, 2026

Revised: October 30, 2026

Accepted: October 30, 2026

Published: October 2026

DOI 10.5281/zenodo.placeholder

KEYWORDS

profilo fitochimico *Syzygium aromaticum*
composti fenolici dei boccioli essiccati
GC-MS chiodi di garofano
eugenolo nei boccioli di garofano
attività antiossidante dei boccioli
qualità chimica della spezia

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nasce con l'obiettivo di rendere accessibile il sapere scientifico senza rinunciare a rigore metodologico, qualità delle fonti e autorevolezza dei contenuti. La rivista promuove la diffusione della conoscenza nelle scienze della salute, della nutrizione, della medicina e della longevità, creando un ponte tra il mondo della ricerca e la società.

Attraverso articoli, revisioni, approfondimenti e contributi di esperti, il Journal valorizza la medicina e la scienza basate sulle evidenze, favorendo una corretta interpretazione dei dati scientifici e contrastando la disinformazione. Ogni contenuto è sviluppato con l'obiettivo di tradurre la complessità della ricerca in informazioni comprensibili, utili e applicabili, mantenendo intatti i principi di accuratezza, trasparenza e indipendenza scientifica.

Libera da condizionamenti politici, industriali e commerciali, la rivista si propone come uno spazio editoriale autorevole e indipendente, dedicato alla promozione della cultura scientifica, dell'aggiornamento professionale e della crescita della consapevolezza sanitaria nella popolazione.



2. COSA HA ANALIZZATO QUESTA RICERCA

Lo studio di Abdelmuhsin e colleghi del 2025 ha analizzato un campione di boccioli di garofano essiccati raccolti in Sudan. In termini pratici, la domanda era se il materiale vegetale conservasse molecole misurabili capaci di reagire con radicali in un test di provetta. Gli autori hanno quantificato fenoli totali e flavonoidi, due gruppi di sostanze vegetali che possono contribuire al comportamento chimico dell'estratto. Hanno poi usato la GC-MS, una tecnica che prima separa i composti volatili e poi ne confronta le caratteristiche con banche dati di riferimento. Infine hanno svolto docking molecolare su 21 composti identificati. Questa simulazione serve a stimare possibili incastri tra una molecola e una proteina, non a dimostrare che l'interazione avvenga in un batterio, in un insetto o nel corpo umano.

3. QUALI RISULTATI EMERGONO DALLO STUDIO

Il risultato più immediato è che il campione non era chimicamente uniforme. L'eugenolo, una molecola aromatica della famiglia dei fenilpropanoidi, era il componente volatile principale e costituiva il 58,86% dell'area relativa rilevata. Sono stati identificati in tutto 21 composti. Ciò descrive il profilo del campione analizzato, non una composizione obbligatoria per ogni prodotto commerciale. L'estratto ha neutralizzato il radicale DPPH in provetta con un'IC₅₀ di $0,08 \pm 0,01$ mg/mL. Il significato pratico è limitato al test: indica una reattività chimica verso quel radicale artificiale. Poiché BHT e acido ascorbico hanno avuto IC₅₀ inferiori nello stesso esperimento, l'estratto è risultato meno attivo di questi riferimenti secondo quella misura. I dati di docking suggeriscono affinità teoriche con proteine selezionate, ma non sostituiscono test microbiologici, tossicologici o clinici.

4. PERCHÉ QUESTO STUDIO È RILEVANTE

Per chi vuole capire la qualità della spezia, il lavoro è utile perché collega un bocciolo essiccato a misure concrete: quantità stimate di gruppi di composti vegetali, impronta delle molecole volatili e comportamento in un test antiradicalico. Mostra inoltre perché l'eugenolo venga spesso usato come indicatore descrittivo del profilo aromatico dei

garofani. La rilevanza resta soprattutto analitica e preclinica. La ricerca non valuta il consumo alimentare, l'assorbimento intestinale, la biodisponibilità (quota di una sostanza che raggiunge la circolazione) né benefici o rischi nelle persone. Aiuta quindi a caratterizzare il materiale vegetale, ma non permette di dedurre effetti di salute dalla sola presenza dell'eugenolo o dal valore ottenuto in DPPH.

5. LIMITI DELLO STUDIO E COSA NON DIMOSTRA

Lo studio riguarda un singolo campione vegetale e prove eseguite fuori dall'organismo. Raccolta, età del bocciolo, essiccazione, conservazione, origine e tecnica estrattiva possono modificare il profilo finale. Non è disponibile una dimostrazione che le percentuali riportate rappresentino tutti i boccioli essiccati presenti sul mercato. Il test DPPH misura una capacità chimica in condizioni controllate; non misura direttamente lo stress ossidativo nei tessuti umani e non equivale a un effetto preventivo o terapeutico. Anche il docking molecolare è una previsione matematica: può orientare esperimenti successivi, ma non prova attività contro batteri né efficacia come insetticida. Lo studio di Abdelmuhsin e colleghi del 2025 non è una sperimentazione clinica e non fornisce dosi alimentari o indicazioni d'uso.

6. EVIDENZE INDIPENDENTI DI CONFERMA

Una prima conferma riguarda la variabilità biologica del bocciolo. Alfikri e colleghi hanno confrontato tre fasi di sviluppo in piante giovani e mature: hanno raccolto boccioli da 9 piante giovani e 3 mature, con tre repliche per condizione. Con GC-MS hanno trovato eugenolo tra 68,05% e 82,38%, mentre l'IC₅₀ DPPH è variata da 15,80 a 108,85 µg/mL [1]. Questo studio sperimentale sostiene il passaggio da stato del bocciolo a composizione e risposta analitica. La conferma è diretta sul profilo dell'olio, ma non coincide con l'estratto né dimostra effetti nell'uomo. Un secondo lavoro sperimentale ha ritrovato l'eugenolo come componente maggiore di un olio essenziale, al 53,23%, e ha osservato attività antiradicalica in provetta sia per l'olio sia per l'eugenolo isolato [2]. La catena sostenuta è composizione volatile contributo dell'eugenolo risposta in un saggio chimico. L'olio ha avuto un'EC₅₀ di 78,98 µg/mL, mentre l'eugenolo ha mostrato 12,66

µg/mL. È una conferma di livello moderato per il meccanismo analitico, con il limite che olio essenziale ed estratto di bocciolo non sono equivalenti. Un terzo esperimento ha identificato eugenolo al 60,5% nell'olio ottenuto da boccioli e ha misurato la capacità di neutralizzare il radicale ABTS, un altro sistema artificiale di laboratorio [3]. Il risultato rafforza l'idea che il profilo ricco di eugenolo possa associarsi a reattività antiradicalica in provetta. La conferma è indiretta rispetto allo studio del 2025, perché usa un metodo diverso e include derivati sintetici; non chiarisce l'effetto della spezia nella dieta.

7. EVIDENZE DISCORDANTI

Le evidenze disponibili indicano che attività e composizione dipendono dalla forma esaminata. Politeo e colleghi hanno confrontato composti volatili liberati da forme legate a zuccheri con l'olio essenziale di garofano. Solo l'eugenolo risultava comune ai due profili; la frazione liberata ha avuto attività inferiore

all'olio sia nei test DPPH sia FRAP, un metodo che misura il potere riducente [4]. Questo non nega il risultato di Abdelmuhsin e colleghi del 2025, ma mostra che la matrice e il metodo di preparazione cambiano l'esito. Un'ulteriore evidenza viene da un esperimento di estrazione con anidride carbonica pressurizzata. A seconda di pressione e temperatura, l'eugenolo nell'olio estratto era compreso tra 48,41% e 58,62%, con proporzioni maggiori di acetato di eugenile e beta-cariofillene rispetto al campione del 2025 [5]. Il modello era un sistema fisico-chimico su boccioli macinati, senza test biologici e senza numerosità biologica dichiarata. La discordanza è pertinente perché riduce la generalizzabilità di un singolo profilo GC-MS. Non sono state individuate evidenze direttamente discordanti sufficientemente pertinenti sull'identificazione dell'eugenolo come componente importante; ciò non dimostra l'assenza di risultati contrari.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Le ricerche seguenti confrontano la coerenza e i limiti del profilo chimico e dei test di laboratorio rispetto alla pubblicazione del 2025.

Quadro comparativo

Pubblicazione	Modello e dati principali	Risultato rilevante	Rapporto con lo studio del 2025
Alfikri et al., 2020 [1]	Boccioli di tre stadi; 9 piante giovani, 3 mature; GC-MS e DPPH	Eugenolo 68,05–82,38%; attività DPPH variabile	Conferma diretta della variabilità legata allo sviluppo del bocciolo
Teles et al., 2021 [2]	Olio essenziale ed eugenolo; GC-MS e saggi in vitro	Eugenolo 53,23%; l'eugenolo ha mostrato maggiore attività dell'olio nel test usato	Conferma il ruolo descrittivo dell'eugenolo e la reattività in provetta
Gulcin et al., 2011 [3]	Olio di boccioli e derivati dell'eugenolo; GC-MS e ABTS	Eugenolo 60,5%; attività antiradicalica misurata in laboratorio	Conferma indiretta con metodo analitico differente
Politeo et al., 2010 [4]	Frazioni volatili legate e olio essenziale; DPPH e FRAP	Le frazioni legate sono risultate meno attive dell'olio	Mostra dipendenza dell'esito dalla matrice e dal metodo
Zapata Noreña e Meireles, 1997 [5]	Boccioli macinati; estrazione con CO2 pressurizzata	Eugenolo 48,41–58,62% secondo le condizioni operative	Mostra che la tecnica estrattiva può cambiare il profilo



9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIONE EDITORIALE

La pubblicazione di Abdelmuhsin e colleghi del 2025 descrive un estratto di boccioli essiccati di *Syzygium aromaticum* come una miscela ricca di composti vegetali e dominata, nella frazione volatile analizzata, dall'eugenolo. La GC-MS ha identificato 21 componenti e il test DPPH ha documentato una capacità di neutralizzare un radicale artificiale in provetta. Questo dato è utile per caratterizzare il campione, ma non equivale a una dimostrazione di efficacia nell'organismo umano. Le ricerche indipendenti sostengono due punti: l'eugenolo è spesso un componente principale dell'olio dei boccioli e le misure antiradicali cambiano in base a fase di raccolta, matrice, solvente e test adottato. Le differenze osservate tra studi non invalidano il profilo del campione del 2025; indicano invece che non esiste un valore universale per tutti i garofani. La lettura più rigorosa è considerare questi dati come informazioni chimico-analitiche, non come prova di benefici clinici.

Aggiornato al 30/10/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRASPARENZA E RESPONSABILITÀ SCIENTIFICA

L'Intelligenza Artificiale è stata impiegata esclusivamente come strumento di supporto editoriale e documentale. Tutti i contenuti, le interpretazioni, le citazioni bibliografiche e le conclusioni sono stati verificati, revisionati e approvati dall'autore, che ne assume la piena responsabilità scientifica.

Il manoscritto è stato inoltre sottoposto a revisione tra pari (peer review) indipendente prima della pubblicazione.

Per garantire la massima trasparenza, la cronologia completa dell'articolo, comprensiva delle date di sottomissione, revisione, accettazione e pubblicazione, nonché delle informazioni sul processo di peer review, è disponibile nella pagina dedicata alla Storia dell'articolo.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Yield, Quality, and Antioxidant Activity of Clove (*Syzygium aromaticum* L.) Bud Oil at the Different Phenological Stages in Young and Mature Trees
Alfikri et al., 2020
Scientifica
DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/9701701>
- [2] GC-MS Characterization of Antibacterial, Antioxidant, and Antitrypanosomal Activity of *Syzygium aromaticum* Essential Oil and Eugenol
Teles et al., 2021
Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine
DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/6663255>
- [3] Scavenger Activity Evaluation of the Clove Bud Essential Oil (*Eugenia caryophyllus*) and Eugenol Derivatives Employing ABTS+ Decolorization
Merchán Arenas et al., 2011
Scientia Pharmaceutica
DOI: <https://doi.org/10.3797/scipharm.1109-11>
- [4] COMPARISON OF CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF GLYCOSIDICALLY BOUND AND FREE VOLATILES FROM CLOVE (*EUGENIA CARYOPHYLLATATHUNB.*)
POLITEO et al., 2010
Journal of Food Biochemistry
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4514.2009.00269.x>
- [5] THE EFFECTIVE DIFFUSIVITY OF CLOVE (*Eugenia caryophyllus*) ESSENTIAL OIL IN PRESSURIZED CO₂
ZAPATA NOREÑA et al., 1997
Ciência e Tecnologia de Alimentos
DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20611997000400010>