LIFE Science Hub
JOURNAL OF SCIENCE
EXPANDING KNOWLEDGE ABOUT NUTRITION AND HEALTH

ORIGINAL RESEARCH
Volume 1, Numero 4, novembre 2026
ISSN 2845-7269

Olio essenziale di Syzygium aromaticum: eugenolo e variabilità compositiva

D.ssa D. Iodice[1]

1 Biologa, Italy

1. ABSTRACT

La pubblicazione esamina l'olio essenziale ottenuto da Syzygium aromaticum, concentrandosi sui composti che ne definiscono aroma, stabilità e possibili impieghi alimentari. Il messaggio centrale è che l'eugenolo tende a prevalere, ma le proporzioni degli altri composti cambiano in base alla materia prima e all'estrazione.La sintesi degli autori descrive l'olio essenziale di garofano come una miscela di sostanze volatili, cioè molecole che evaporano facilmente e contribuiscono all'aroma. Tra quelle più frequentemente rilevate figurano eugenolo, eugenil acetato, b-cariofillene e a-umulene. L'eugenolo è una molecola fenolica, cioè una sostanza vegetale con una struttura chimica capace di interagire nei test di laboratorio con processi di ossidazione. Gli autori raccolgono dati ottenuti con metodi di estrazione diversi, inclusi idrodistillazione, distillazione in corrente di vapore e estrazione con fluidi supercritici. La composizione non risulta fissa: in quattro esempi riportati, l'eugenolo variava dal 55,28% al 97,98%, mentre b-cariofillene e a-umulene erano presenti in quote molto diverse. La pubblicazione discute anche risultati sperimentali su attività antiossidante e antimicrobica, oltre alle tecniche di incapsulazione, cioè sistemi che racchiudono l'olio in una matrice per limitarne perdita e degradazione. Questi dati spiegano perché l'olio non sia equivalente alla spezia intera. Non dimostrano però che un profilo chimico favorevole produca automaticamente benefici clinici nelle persone.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 20, 2026
Updated: November 20, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24403381

KEYWORDS

composizione dell'olio essenziale di Syzygium aromaticum
olio essenziale di garofano eugenolo
profilo chimico olio di garofano
beta-cariofillene olio di garofano
alpha-umulene olio di garofano
estrazione olio essenziale garofano

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

Per comprendere l'aroma dei chiodi di garofano non basta nominare una singola sostanza. Liñán-Atero e colleghi del 2024 hanno esaminato l'olio essenziale come miscela complessa, valutando quali molecole vengono più spesso identificate e perché le loro quantità possano cambiare. La pubblicazione considera soprattutto eugenolo, eugenil acetato, b-cariofillene e a-umulene. L'eugenolo è il componente aromatico più caratteristico; b-cariofillene e a-umulene sono terpeni, cioè composti vegetali volatili che contribuiscono al profilo odoroso. Gli autori hanno inoltre confrontato procedure estrattive e tecniche di incapsulazione. L'incapsulazione può aiutare a proteggere l'olio da ossigeno, luce e perdita di composti volatili, ma non trasforma la sua composizione in un dato universale.La pubblicazione è una revisione narrativa. Riunisce studi già disponibili, ma non presenta un esperimento unico né una nuova coorte di partecipanti. Questo orienta anche la lettura dei risultati.

3. QUALI RISULTATI EMERGONO DALLO STUDIO

Il risultato più utile per il lettore è che l'olio essenziale di garofano ha un profilo riconoscibile, ma non identico in ogni lotto. Negli esempi inclusi dagli autori, l'eugenolo era il composto quantitativamente principale, con valori dal 55,28% al 97,98%. In un campione estratto con fluido supercritico, le quote riportate erano 66,9% di eugenolo, 24,8% di b-cariofillene, 3,1% di a-umulene e 2,7% di eugenil acetato.Gli autori collegano questa variabilità a origine del materiale vegetale, condizioni agro-ecologiche, parte della pianta, conservazione e metodo estrattivo. Descrivono anche attività antiossidanti e antimicrobiche osservate in sistemi sperimentali. Nei test antiossidanti si misura la capacità di reagire con molecole ossidanti in provetta; nei test antimicrobici si osserva se la crescita di microrganismi in coltura diminuisce. Sono indicazioni biologiche preliminari, non prove di prevenzione o trattamento delle malattie nell'uomo.

4. PERCHÉ QUESTO STUDIO È RILEVANTE

Questa pubblicazione è rilevante perché separa tre elementi spesso confusi: bocciolo essiccato, olio essenziale ed eugenolo isolato. La spezia intera contiene una matrice vegetale; l'olio essenziale è una frazione aromatica concentrata; l'eugenolo puro è una singola molecola. Non sono prodotti sovrapponibili per composizione, concentrazione ed esposizione.Il lavoro aiuta anche a leggere correttamente l'intensità dell'aroma. Un odore più marcato può dipendere da una maggiore presenza relativa di composti volatili, ma non misura da solo qualità complessiva, sicurezza o effetto biologico. La rassegna mostra inoltre che la tecnologia di estrazione influisce sul prodotto finale. Per questo, due oli con la stessa denominazione botanica possono avere percentuali diverse di eugenolo e terpeni, con conseguenze pratiche soprattutto per standardizzazione, stabilità e applicazioni alimentari.

5. LIMITI DELLO STUDIO E COSA NON DIMOSTRA

La pubblicazione non è una sperimentazione clinica e non misura benefici o rischi dell'olio essenziale assunto da persone. Riporta studi eterogenei per origine del materiale, metodi analitici, estrazione e test biologici; un confronto numerico diretto tra tutti i campioni è quindi limitato. Non viene descritto un protocollo sistematico di selezione degli studi con criteri quantitativi di qualità.Inoltre, una forte attività in un test antiossidante non dimostra che l'olio riduca lo stress ossidativo nell'organismo. Allo stesso modo, l'inibizione di batteri in coltura non dimostra efficacia contro infezioni umane. La composizione chimica documenta ciò che è presente in un campione, ma non stabilisce quale componente sia responsabile di ogni effetto né se le molecole agiscano in sinergia, cioè rafforzandosi reciprocamente. Il lavoro non autorizza equivalenze tra uso culinario della spezia e impiego di concentrati.

6. EVIDENZE INDIPENDENTI DI CONFERMA

Un esperimento su un olio commerciale ha confermato il passaggio iniziale della catena: l'olio può essere dominato dall'eugenolo, ma contiene anche altri terpeni. Kiki ha usato cromatografia GC-MS, una tecnica che separa e identifica i composti volatili,

rilevando 76,78% di eugenolo e 21,24% di b-cariofillene [1]. Lo stesso lavoro ha misurato attività antiossidante in provetta con il test DPPH, nel quale l'olio ha raggiunto il 98,6% di neutralizzazione alla concentrazione di 800 µg/mL. Conferma quindi la plausibilità chimica e sperimentale discussa da Liñán-Atero e colleghi, ma non fornisce dati umani.Un secondo studio sperimentale ha sostenuto il ruolo dell'estrazione nella variabilità del prodotto. Hatami e colleghi hanno ottenuto olio da boccioli con estrazione in anidride carbonica supercritica assistita da spremitura a freddo: nella condizione migliore, la resa era 22,19 g per 100 g di boccioli e l'olio conteneva 57,7% di eugenolo, 12,6% di eugenil acetato, 8,3% di b-cariofillene e 0,9% di a-umulene [2]. Il risultato è direttamente coerente con la rassegna, perché mostra che resa e proporzioni dipendono dal processo.Un ulteriore studio in provetta ha comparato l'attività antiossidante dell'olio con sostanze di riferimento e ha rilevato capacità di contrastare reazioni ossidative in sistemi chimici [3]. Rafforza soltanto il livello analitico: non chiarisce assorbimento, metabolismo o utilità clinica dell'olio.

7. EVIDENZE DISCORDANTI

Le evidenze disponibili non negano che l'eugenolo sia spesso abbondante, ma mostrano quanto il profilo dipenda dal campione. Alves e colleghi hanno analizzato con GC-MS un olio ottenuto da infiorescenze disidratate e hanno rilevato 48,79% di eugenolo, 44,29% di cariofillene e 4,87% di a-umulene [4]. In questo caso il divario tra eugenolo e cariofillene era molto più ridotto rispetto a molti campioni inclusi nella rassegna.Lo stesso studio ha inoltre osservato effetti diversi sul biofilm, cioè una comunità di batteri aderente a una superficie: a concentrazioni sotto-inibitorie l'olio riduceva la formazione in alcuni ceppi di Corynebacterium diphtheriae, ma la aumentava in altri. Questo risultato rende prudente attribuire un'azione antimicrobica uniforme a tutti gli oli e a tutti i microrganismi [4]. Non sono state individuate evidenze direttamente discordanti sufficientemente pertinenti sulla predominanza frequente dell'eugenolo; ciò non dimostra l'assenza di risultati contrari.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Confronto tra pubblicazioni indipendenti e la narrazione della revisione di Liñán-Atero e colleghi.

Quadro comparativo

Pubblicazione	Modello e risultato principale	Rapporto con lo studio	Limite interpretativo
Kiki, 2023 [1]	Olio commerciale; eugenolo 76,78% e b-cariofillene 21,24%; attività DPPH in provetta.	Conferma composizione dominata dall'eugenolo e attività sperimentale.	Nessun dato clinico.
Hatami et al., 2019 [2]	Boccioli ed estrazione supercritica; eugenolo 57,7% nella condizione migliore.	Conferma che l'estrazione modifica resa e profilo.	Valuta un processo tecnologico, non salute umana.
Gülçin et al., 2012 [3]	Test chimici comparativi dell'olio contro sistemi ossidanti.	Conferma la capacità antiossidante misurata in vitro.	Un test chimico non riproduce l'organismo.
Alves et al., 2024 [4]	Infiorescenze disidratate; eugenolo 48,79% e cariofillene 44,29%; risposta variabile del biofilm.	Mostra una composizione e un effetto dipendenti dal contesto.	Studio microbiologico, non clinico.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIONE EDITORIALE

La revisione di Liñán-Atero e colleghi descrive l'olio essenziale di Syzygium aromaticum come una miscela aromatica concentrata, nella quale l'eugenolo è spesso il componente più abbondante. Tuttavia, il suo peso relativo non è costante. Origine del materiale vegetale, parte impiegata, condizioni di coltivazione, conservazione e metodo estrattivo possono modificare il rapporto tra eugenolo, eugenil acetato, b-cariofillene e a-umulene. Gli studi indipendenti confermano sia la frequente predominanza dell'eugenolo sia la variabilità concreta tra campioni. Confermano anche attività misurabili in provetta contro radicali chimici e alcuni microrganismi. Queste osservazioni sono utili per interpretare aroma, standardizzazione e possibili applicazioni tecnologiche dell'olio. Restano però evidenze soprattutto analitiche e precliniche. Non permettono di dedurre effetti clinici, dosi efficaci o equivalenza tra olio essenziale, estratto e spezia usata in cucina. Il dato più solido riguarda dunque la composizione variabile dell'olio, non un beneficio terapeutico dimostrato.

Aggiornato al 24/11/2026. 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] **Supercritical fluid extraction assisted by cold pressing from clove buds: Extraction performance, volatile oil composition, and economic evaluation**
Hatami et al., 2019
The Journal of Supercritical Fluids
DOI: https://doi.org/10.1016/j.supflu.2018.10.003

[2] **Antioxidant activity of clove oil – A powerful antioxidant source**
Gülçin et al., 2012
Arabian Journal of Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2010.09.016

[3] **Gas Chromatography-mass Spectrometry analysis, Biotoxicity and Antibiofilm Activities of Syzygium aromaticum against Corynebacterium diphtheriae**
ALVES et al., 2024
Anais da Academia Brasileira de Ciências
DOI: https://doi.org/10.1590/0001-3765202420230368

[4] **In Vitro Antiviral Potential, Antioxidant, and Chemical Composition of Clove (Syzygium aromaticum) Essential Oil**
Kiki et al., 2023
Molecules
DOI: https://doi.org/10.3390/molecules28062421