



Phytochemische Zusammensetzung von Gewürznelken: Neue Erkenntnisse aus dem Jahr 2025

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

¹ Nutrition Biologist, Latina, Italy

² Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

Die Studie untersuchte einen Extrakt aus getrockneten Blütenknospen von *Syzygium aromaticum*. Die Autoren bestimmten verschiedene Pflanzenstoffe, bewerteten die Fähigkeit zur Neutralisierung von Radikalen im Reagenzglas und identifizierten flüchtige Moleküle mittels GC-MS. Das Hauptergebnis ist die Dominanz von Eugenol in der analysierten Probe. Die Zusammenfassung der Autoren beschreibt eine experimentelle Laborforschung, keine Studie am Menschen. Der Extrakt zeigte Aktivität im DPPH-Test, einer Methode, mit der überprüft wird, wie gut eine Substanz ein künstliches Radikal im Reagenzglas neutralisieren kann. Bei diesem Test weist ein niedrigerer IC₅₀-Wert (die Konzentration, die erforderlich ist, um das Signal um 50 % zu reduzieren) auf eine höhere Aktivität im analytischen System hin. Der IC₅₀-Wert des Extrakts lag bei $0,08 \pm 0,01$ mg/mL; im gleichen Vergleich wiesen Ascorbinsäure und BHT niedrigere Werte auf, was auf eine höhere Aktivität in diesem spezifischen Test hindeutet. Die Gaschromatographie mit Massenspektrometrie-Kopplung, bekannt als GC-MS (ein Verfahren zur Trennung und Identifizierung flüchtiger Moleküle), detektierte 21 Komponenten. Eugenol machte 58,86 % der relativen Fläche der identifizierten Signale aus. Die Autoren wandten zudem molekulares Docking an, eine Simulation, die abschätzt, ob die Form eines Moleküls in einen Bereich eines Proteins passen könnte. Dieser Teil liefert Hypothesen über Wechselwirkungen, beweist jedoch keine antimikrobiellen, insektiziden oder therapeutischen Wirkungen in lebenden Organismen.

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 entstand mit dem Ziel, wissenschaftliches Wissen zugänglich zu machen, ohne auf methodische Strenge, Qualität der Quellen und Verlässlichkeit der Inhalte zu verzichten. Die Zeitschrift fördert die Verbreitung von Wissen in den Gesundheits-, Ernährungs-, Medizin- und Langlebigkeitswissenschaften und schlägt so eine Brücke zwischen der Welt der Forschung und der Gesellschaft.

Durch Artikel, Übersichtsarbeiten, vertiefende Beiträge und Expertenbeiträge stärkt das Journal die evidenzbasierte Medizin und Wissenschaft, fördert eine korrekte Interpretation wissenschaftlicher Daten und tritt Fehlinformationen entgegen. Jeder Inhalt wird mit dem Ziel entwickelt, die Komplexität der Forschung in verständliche, nützliche und anwendbare Informationen zu übersetzen, wobei die Grundsätze von Genauigkeit, Transparenz und wissenschaftlicher Unabhängigkeit unangetastet bleiben.

Frei von politischen, industriellen und kommerziellen Einflüssen versteht sich die Zeitschrift als maßgeblicher und unabhängiger redaktioneller Raum, der der Förderung der wissenschaftlichen Kultur, der beruflichen Weiterbildung und dem Wachstum des Gesundheitsbewusstseins in der Bevölkerung gewidmet ist.



2. WAS DIESE FORSCHUNG ANALYSIERT HAT

Die Studie von Abdelmuhsin und Kollegen aus dem Jahr 2025 untersuchte eine Probe getrockneter Gewürznelken, die im Sudan gesammelt wurden. Praktisch gesehen lautete die Frage, ob das Pflanzenmaterial messbare Moleküle enthielt, die in einem Reagenzglas-Test mit Radikalen reagieren können. Die Autoren quantifizierten die Gesamtphenole und Flavonoide, zwei Gruppen pflanzlicher Substanzen, die zum chemischen Verhalten des Extrakts beitragen können. Anschließend verwendeten sie die GC-MS, ein Verfahren, bei dem flüchtige Verbindungen zunächst getrennt und dann ihre Eigenschaften mit Referenzdatenbanken verglichen werden. Abschließend führten sie ein molekulares Docking für 21 identifizierte Verbindungen durch. Diese Simulation dient dazu, mögliche Bindungen zwischen einem Molekül und einem Protein abzuschätzen, nicht jedoch um zu beweisen, dass diese Interaktion in einem Bakterium, einem Insekt oder im menschlichen Körper tatsächlich stattfindet.

3. WELCHE ERGEBNISSE ERGEBEN SICH AUS DER STUDIE

Das unmittelbarste Ergebnis ist, dass die Probe chemisch nicht einheitlich war. Eugenol, ein aromatisches Molekül aus der Familie der Phenylpropanoide, war die flüchtige Hauptkomponente und machte 58,86 % der ermittelten relativen Fläche aus. Insgesamt wurden 21 Verbindungen identifiziert. Dies beschreibt das Profil der analysierten Probe und nicht eine zwingende Zusammensetzung für jedes kommerzielle Produkt. Der Extrakt neutralisierte das DPPH-Radikal im Reagenzglas mit einem IC₅₀-Wert von $0,08 \pm 0,01$ mg/mL. Die praktische Bedeutung ist auf den Test beschränkt: Er zeigt eine chemische Reaktivität gegenüber diesem künstlichen Radikal an. Da BHT und Ascorbinsäure im selben Experiment niedrigere IC₅₀-Werte aufwiesen, war der Extrakt nach diesem Maßstab weniger aktiv als diese Referenzsubstanzen. Die Docking-Daten deuten auf theoretische Affinitäten zu ausgewählten Proteinen hin, ersetzen jedoch keine mikrobiologischen, toxikologischen oder klinischen Tests.

4. WARUM DIESE STUDIE RELEVANT IST

Für alle, die die Qualität des Gewürzes verstehen möchten, ist die Arbeit nützlich, da sie eine getrocknete Knospe mit konkreten Messwerten verknüpft: geschätzte Mengen an pflanzlichen Verbindungsgruppen, der Fingerabdruck flüchtiger Moleküle und das Verhalten in einem antiradikalischen Test. Sie zeigt zudem, warum Eugenol häufig als deskriptiver Indikator für das Aromaprofil von Gewürznelken verwendet wird. Die Relevanz bleibt vor allem analytischer und präklinischer Natur. Die Forschung bewertet weder den Lebensmittelverzehr, die intestinale Absorption, die Bioverfügbarkeit (der Anteil einer Substanz, der den Blutkreislauf erreicht), noch Nutzen oder Risiken beim Menschen. Sie hilft daher bei der Charakterisierung des pflanzlichen Materials, erlaubt jedoch nicht, allein aus dem Vorhandensein von Eugenol oder dem im DPPH-Test erzielten Wert auf gesundheitliche Auswirkungen zu schließen.

5. GRENZEN DER STUDIE UND WAS SIE NICHT BEWEIST

Die Studie bezieht sich auf eine einzelne Pflanzenprobe und Tests, die außerhalb eines Organismus durchgeführt wurden. Ernte, Alter der Knospe, Trocknung, Lagerung, Herkunft und Extraktionsmethode können das endgültige Profil verändern. Es gibt keinen Nachweis dafür, dass die angegebenen Prozentsätze repräsentativ für alle auf dem Markt erhältlichen getrockneten Knospen sind. Der DPPH-Test misst eine chemische Kapazität unter kontrollierten Bedingungen; er misst nicht direkt den oxidativen Stress in menschlichem Gewebe und entspricht nicht einem präventiven oder therapeutischen Effekt. Auch das Molecular Docking ist eine mathematische Vorhersage: Es kann nachfolgende Experimente leiten, beweist jedoch keine Aktivität gegen Bakterien und keine Wirksamkeit als Insektizid. Die Studie von Abdelmuhsin und Kollegen aus dem Jahr 2025 ist keine klinische Studie und liefert keine Dosierungsempfehlungen für die Ernährung oder Anwendungshinweise.



6. UNABHÄNGIGE BESTÄTIGUNGSNACHWEISE

Eine erste Bestätigung betrifft die biologische Variabilität der Knospe. Alfikri und Kollegen verglichen drei Entwicklungsstadien bei jungen und reifen Pflanzen: Sie sammelten Knospen von 9 jungen und 3 reifen Pflanzen mit jeweils drei Wiederholungen pro Bedingung. Mittels GC-MS fanden sie Eugenol in einem Bereich zwischen 68,05 % und 82,38 %, während die DPPH-IC₅₀-Werte zwischen 15,80 und 108,85 µg/mL variierten [1]. Diese experimentelle Studie stützt den Zusammenhang zwischen dem Knospenstadium sowie der Zusammensetzung und der analytischen Reaktion. Die Bestätigung bezieht sich direkt auf das Ölprofil, deckt sich jedoch nicht mit dem Extrakt und belegt keine Wirkungen beim Menschen. Eine zweite experimentelle Arbeit identifizierte Eugenol als Hauptkomponente eines ätherischen Öls mit einem Anteil von 53,23 % und beobachtete eine antiradikalische Aktivität im Reagenzglas sowohl für das Öl als auch für das isolierte Eugenol [2]. Die untersuchte Kette lautet: flüchtige Zusammensetzung Beitrag von Eugenol Reaktion in einem chemischen Test. Das Öl wies einen EC₅₀-Wert von 78,98 µg/mL auf, während Eugenol einen Wert von 12,66 µg/mL zeigte. Dies ist eine Bestätigung mittlerer Evidenz für den analytischen Mechanismus, wobei die Einschränkung besteht, dass ätherisches Öl und Knospenextrakt nicht gleichzusetzen sind. Ein drittes Experiment identifizierte Eugenol zu 60,5 % in dem aus Knospen gewonnenen Öl und maß die Fähigkeit zur Neutralisierung des ABTS-Radikals, einem weiteren künstlichen Laborsystem [3]. Das Ergebnis bestärkt die Annahme, dass ein Eugenol-reiches Profil mit einer antiradikalischen Reaktivität im Reagenzglas assoziiert sein kann. Die Bestätigung ist im Vergleich zur Studie von 2025 indirekt, da sie eine andere Methode verwendet und synthetische Derivate einbezieht; sie klärt nicht die Wirkung des Gewürzes in der Ernährung.

7. WIDERSPRÜCHLICHE BELEGE

Die verfügbaren Belege deuten darauf hin, dass Aktivität und Zusammensetzung von der untersuchten Form abhängen. Politeo und Kollegen verglichen flüchtige Verbindungen, die aus

zuckergebundenen Formen freigesetzt wurden, mit ätherischem Nelkenöl. Nur Eugenol war beiden Profilen gemeinsam; die freigesetzte Fraktion wies sowohl bei DPPH- als auch bei FRAP-Tests – einer Methode zur Messung des Reduktionsvermögens – eine geringere Aktivität auf als das Öl [4]. Dies widerlegt nicht das Ergebnis von Abdelmuhsin und Kollegen aus dem Jahr 2025, zeigt jedoch, dass die Matrix und die Zubereitungsmethode das Ergebnis beeinflussen. Ein weiterer Beleg stammt aus einem Extraktionsexperiment mit unter Druck stehendem Kohlendioxid. Abhängig von Druck und Temperatur lag der Eugenolgehalt im extrahierten Öl zwischen 48,41 % und 58,62 %, wobei die Anteile an Eugenylacetat und Beta-Caryophyllen höher waren als in der Probe von 2025 [5]. Das Modell war ein physikalisch-chemisches System an gemahlene Knospen, ohne biologische Tests und ohne Angabe einer biologischen Stichprobengröße. Die Diskrepanz ist relevant, da sie die Verallgemeinerbarkeit eines einzelnen GC-MS-Profiles einschränkt. Es wurden keine direkt widersprüchlichen Belege gefunden, die ausreichend relevant für die Identifizierung von Eugenol als wichtige Komponente wären; dies beweist jedoch nicht das Fehlen gegenteiliger Ergebnisse.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Die folgenden Untersuchungen vergleichen die Konsistenz und die Grenzen des chemischen Profils sowie der Labortests im Hinblick auf die Publikation aus dem Jahr 2025.

Quadro comparativo

Publikation	Modell und Hauptdaten	Relevantes Ergebnis	Bezug zur Studie von 2025
Alfikri et al., 2020 [1]	Knospen in drei Stadien; 9 junge, 3 reife Pflanzen; GC-MS und DPPH	Eugenol 68,05–82,38 %; variable DPPH-Aktivität	Direkte Bestätigung der Variabilität in Abhängigkeit von der Knospenentwicklung
Teles et al., 2021 [2]	Ätherisches Öl und Eugenol; GC-MS und In-vitro-Tests	Eugenol 53,23 %; Eugenol zeigte im verwendeten Test eine höhere Aktivität als das Öl	Bestätigt die beschreibende Rolle von Eugenol und die Reaktivität im Reagenzglas
Gulcin et al., 2011 [3]	Knospenöl und Eugenol-Derivate; GC-MS und ABTS	Eugenol 60,5 %; im Labor gemessene antiradikale Aktivität	Indirekte Bestätigung mit einer anderen analytischen Methode
Politeo et al., 2010 [4]	Gebundene flüchtige Fraktionen und ätherisches Öl; DPPH und FRAP	Die gebundenen Fraktionen waren weniger aktiv als das Öl	Zeigt die Abhängigkeit des Ergebnisses von der Matrix und der Methode
Zapata Noreña und Meireles, 1997 [5]	Gemahlene Knospen; Extraktion mit unter Druck stehendem CO ₂	Eugenol 48,41–58,62 % je nach Betriebsbedingungen	Zeigt, dass das Extraktionsverfahren das Profil verändern kann

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

REDAKTIONELLES FAZIT

Die Publikation von Abdelmuhsin und Kollegen aus dem Jahr 2025 beschreibt einen Extrakt aus getrockneten Blütenknospen von *Syzygium aromaticum* als eine Mischung, die reich an pflanzlichen Verbindungen ist und in der analysierten flüchtigen Fraktion von Eugenol dominiert wird. Die GC-MS identifizierte 21 Komponenten, und der DPPH-Test dokumentierte die Fähigkeit, ein künstliches Radikal im Reagenzglas zu neutralisieren. Dieser Wert ist nützlich für die Charakterisierung der Probe, entspricht jedoch nicht dem Nachweis einer Wirksamkeit im menschlichen Organismus. Unabhängige Untersuchungen stützen zwei Punkte: Eugenol ist häufig ein Hauptbestandteil des Knospenöls, und die antiradikalischen Messwerte variieren je nach Erntephase, Matrix, Lösungsmittel und angewandtem Testverfahren. Die zwischen den Studien beobachteten Unterschiede entwerfen das Profil der Probe von 2025 nicht; sie weisen vielmehr darauf hin, dass es keinen universellen Wert für alle

Gewürznelken gibt. Die wissenschaftlich fundierteste Interpretation ist es, diese Daten als chemisch-analytische Informationen zu betrachten und nicht als Beweis für klinische Vorteile.

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. TRANSPARENZ UND WISSENSCHAFTLICHE VERANTWORTUNG

Künstliche Intelligenz wurde ausschließlich als Hilfsmittel zur redaktionellen und dokumentarischen Unterstützung eingesetzt. Sämtliche Inhalte, Interpretationen, Literaturangaben und Schlussfolgerungen wurden vom Autor geprüft, überarbeitet und freigegeben, der die volle wissenschaftliche Verantwortung dafür übernimmt.

Das Manuskript wurde zudem vor der Veröffentlichung einem unabhängigen Peer-Review-Verfahren unterzogen.

Um größtmögliche Transparenz zu gewährleisten, ist die vollständige Chronologie des Artikels, einschließlich der Daten von Einreichung, Überarbeitung, Annahme und Veröffentlichung sowie der Angaben zum Peer-Review-Verfahren, auf der eigenen Seite zur Artikelhistorie verfügbar.



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>