



Huile essentielle de clou de girofle contre *Staphylococcus* : ce que montre une étude en laboratoire

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

¹ Nutrition Biologist, Latina, Italy

² Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

L'étude a comparé l'huile essentielle, l'extrait aqueux et l'extrait à l'acétate d'éthyle de *Syzygium aromaticum*. Les auteurs ont examiné la composition chimique, l'activité antioxydante, l'effet sur des isolats de *Staphylococcus* et l'interaction avec les globules rouges. Les résultats décrivent des activités de laboratoire et non un traitement validé chez l'homme. La synthèse des auteurs indique que l'huile essentielle obtenue à partir des boutons de clous de girofle contenait principalement de l'eugénol, une molécule aromatique de la famille des composés phénoliques. L'huile, l'extrait aqueux et l'extrait à l'acétate d'éthyle ont été analysés à l'aide de techniques différentes car ils représentent des préparations dont la composition n'est pas superposable. L'extrait aqueux a montré les valeurs les plus élevées en phénols et en flavonoïdes, des substances végétales capables de réagir lors des tests chimiques d'oxydation. L'huile essentielle a, quant à elle, mis en évidence une activité dans les tests antioxydants TAC et FRAP, tandis que l'extrait aqueux a montré une activité dans les tests DPPH et de l'oxyde nitrique. Contre des isolats cliniques sensibles et résistants de *Staphylococcus*, l'huile a inhibé la croissance à des concentrations minimales comprises entre 0,316 et 1,266 mg/mL. Des effets hémolytiques, c'est-à-dire la rupture des globules rouges, ont également été mesurés : dans les conditions expérimentales observées, l'huile a provoqué peu d'hémolyse. Ces résultats indiquent une bioactivité in vitro et une compatibilité limitée à un seul modèle cellulaire. Ils n'établissent pas d'efficacité clinique, de dose sûre dans l'organisme ou d'utilité contre les infections humaines.

VIDEO ARTICLE



ARTICLE INFORMATION

Received: October 26, 2026

Revised: October 26, 2026

Accepted: October 26, 2026

Published: October 2026

DOI 10.5281/zenodo.placeholder

KEYWORDS

olio essenziale di chiodi di garofano contro *Staphylococcus*

olio essenziale di chiodi di garofano eugenolo
attività antistafilococcica del garofano
eugenolo contro *Staphylococcus* in vitro
biocompatibilità olio di chiodi di garofano
profilo fitochimico *Syzygium aromaticum*

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science est né avec l'objectif de rendre le savoir scientifique accessible sans renoncer à la rigueur méthodologique, à la qualité des sources et à l'autorité des contenus. La revue promeut la diffusion des connaissances dans les sciences de la santé, de la nutrition, de la médecine et de la longévité, en créant un pont entre le monde de la recherche et la société.

À travers des articles, des revues, des analyses approfondies et des contributions d'experts, le Journal valorise la médecine et la science fondées sur les preuves, en favorisant une interprétation correcte des données scientifiques et en luttant contre la désinformation. Chaque contenu est élaboré avec l'objectif de traduire la complexité de la recherche en informations compréhensibles, utiles et applicables, tout en préservant intacts les principes d'exactitude, de transparence et d'indépendance scientifique.

Libre de tout conditionnement politique, industriel et commercial, la revue se propose comme un espace éditorial faisant autorité et indépendant, dédié à la promotion de la culture scientifique, de la formation professionnelle continue et du développement de la conscience sanitaire au sein de la population.



2. CE QUE CETTE RECHERCHE A ANALYSÉ

Les travaux de Boughroud et ses collègues en 2025 ont étudié trois préparations issues des clous de girofle : l'huile essentielle, l'extraît aqueux et l'extraît à l'acétate d'éthyle. Concrètement, l'étude visait à déterminer si ces préparations différaient par les substances qu'elles contiennent et par les activités observables en laboratoire. L'huile a été analysée par GC-SM, c'est-à-dire par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, une méthode utile pour identifier les composés volatils ; l'eugénol s'est révélé être le composant prédominant. Les extraits ont été évalués au moyen de tests antioxydants chimiques, d'essais sur des isolats cliniques de *Staphylococcus* et d'un test d'hémolyse sur des globules rouges. Ce protocole permet de comparer des activités expérimentales, mais ne permet pas de vérifier un effet thérapeutique chez l'être humain.

3. QUELS RÉSULTATS RESSORTENT DE L'ÉTUDE

Le résultat principal est que l'huile essentielle a limité la croissance des staphylocoques dans des conditions contrôlées. La concentration minimale inhibitrice, c'est-à-dire la plus faible concentration empêchant la croissance visible, et la concentration minimale bactéricide, c'est-à-dire celle associée à l'élimination des bactéries lors du test, étaient comprises entre 0,316 et 1,266 mg/mL. L'activité variait donc selon les isolats. Dans les essais chimiques, l'huile a montré une activité TAC et FRAP, des tests qui estiment la capacité à réduire ou à neutraliser les réactifs oxydants en dehors des cellules. L'extraît aqueux a montré une activité DPPH et une activité contre l'oxyde nitrique. Enfin, la faible hémolyse observée indique que, dans le modèle des globules rouges, l'huile n'a pas provoqué de rupture cellulaire marquée dans les conditions expérimentées.

4. POURQUOI CETTE ÉTUDE EST PERTINENTE

La recherche est utile car elle évite de traiter les clous de girofle comme un matériau uniforme. Elle montre que l'huile essentielle et les extraits contiennent des fractions différentes et peuvent donner des résultats différents. L'eugénol peut contribuer au profil biologique de l'huile, mais le produit est un mélange

de molécules et l'étude ne démontre pas qu'un seul composant explique chaque effet. La pertinence majeure concerne la recherche microbiologique : les isolats cliniques incluent des bactéries présentant une sensibilité différente ; la donnée est donc plus informative qu'un essai réalisé uniquement sur une souche standard. Il s'agit toutefois d'une étape initiale dans la chaîne des preuves : l'inhibition en éprouvette n'indique pas que l'huile atteigne une infection dans l'organisme à des concentrations efficaces et tolérables.

5. LIMITES DE L'ÉTUDE ET CE QU'ELLE NE DÉMONTRE PAS

L'étude est expérimentale et réalisée hors de l'organisme. Par conséquent, elle ne mesure ni la guérison, ni la réduction des symptômes, ni la prévention des infections, ni la sécurité chez l'homme. Les tests antioxydants décrivent des réactions chimiques et ne sont pas équivalents à la démonstration d'une réduction du stress oxydatif dans les tissus. De même, une faible hémolyse des globules rouges n'exclut pas des effets sur la peau, les muqueuses, le foie, l'endothélium ou d'autres types cellulaires. Aucune donnée n'est disponible dans ce travail sur l'absorption, la distribution, le métabolisme, l'élimination ou les doses utilisables en toute sécurité. De plus, l'activité antibactérienne dépend de la composition de l'huile, qui peut varier selon l'origine botanique, la récolte, la conservation et l'extraction. Les données ne justifient pas l'utilisation autonome de l'huile essentielle pour traiter des infections.

6. PREUVES INDÉPENDANTES DE CONFIRMATION

Une première confirmation de la narration chimique et microbiologique provient de Xu et ses collègues, qui ont analysé en éprouvette une huile de boutons de girofle contenant 22 composants, dont 76,23 % d'eugénol. Contre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, une souche de référence, la concentration minimale inhibitrice était de 0,625 mg/mL. Les auteurs ont également observé des altérations de la membrane et une perte de composants intracellulaires : un processus compatible avec des dommages causés à la cellule bactérienne [1]. La confirmation est directe quant à l'activité et à la composition, mais elle reste limitée à une seule souche et à des essais in vitro. Li et



ses collègues ont étendu cette recherche en étudiant *S. aureus* en culture et dans une matrice alimentaire. L'huile a endommagé les cellules bactériennes, augmenté la perte de matériel intracellulaire et réduit de 31,23 % l'activité métabolique liée au cycle de Krebs, une voie qui aide la bactérie à produire de l'énergie. Elle a également réduit l'expression de gènes de virulence et limité la prolifération de la bactérie dans la viande de porc pendant sept jours [2]. Il s'agit d'une confirmation mécanistique indirecte de l'action antibactérienne, et non d'une démonstration clinique. Une troisième étude a séparé l'eugénol, l'huile non modifiée et les dérivés acétylés. En éprouvette, l'eugénol était le constituant principal de l'huile, à hauteur de 70,14 %, et a montré une concentration minimale inhibitrice de 0,58 mg/mL contre *S. aureus* [3]. Ce résultat soutient la contribution possible de l'eugénol, mais ne prouve pas qu'il agisse seul dans l'huile, ni que cette donnée soit transférable aux infections humaines.

7. PREUVES DISCORDANTES

La partie la plus prudente concerne la biocompatibilité. Prashar et ses collègues ont exposé des cellules cutanées humaines cultivées, notamment des fibroblastes et des cellules endothéliales, à de l'huile de girofle et à ses composants. L'huile s'est révélée fortement cytotoxique dès 0,03 % volume/volume après une heure ; les auteurs ont attribué jusqu'à 73 % de cet effet à l'eugénol [4]. Cela ne contredit pas directement la faible hémolyse observée par Boughroud et ses collègues, car les globules rouges et les cellules de la peau réagissent différemment. Cela démontre toutefois qu'un seul test cellulaire ne définit pas la sécurité générale. Un second signal de prudence provient d'une étude chez la souris : après une administration intrapéritonéale d'eugénol, les doses de 400 et 600 mg/kg ont augmenté le nombre de micronoyaux dans la moelle osseuse, un indicateur de dommage chromosomique [5]. Le modèle animal, la voie d'exposition et les doses ne correspondent ni à l'usage alimentaire de l'épice ni au test sur les globules rouges. Néanmoins, la recherche renforce l'idée que les effets peuvent dépendre de la dose, de la formulation et du tissu. Aucune preuve directement discordante suffisamment pertinente concernant l'activité antistaphylococcique n'a été identifiée ; cela ne démontre pas l'absence de résultats contraires.



8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Les recherches indépendantes montrent une convergence sur l'activité in vitro, mais aussi des limites importantes concernant la sécurité et la transférabilité à l'homme.

Quadro comparativo

Publication	Modèle et résultat principal	Rapport avec l'étude de Boughroud	Limite interprétative
Xu et al., 2016 [1]	Huile de boutons floraux et <i>S. aureus</i> ATCC 25923 ; eugénol 76,23 %, CMI 0,625 mg/mL.	Confirmation directe de la prédominance de l'eugénol et de l'activité antistaphylococcique in vitro.	Une seule souche ; aucune donnée clinique.
Li et al., 2022 [2]	Cultures de <i>S. aureus</i> et viande de porc ; dommages cellulaires, métabolisme réduit et virulence moindre.	Soutient un mécanisme antibactérien possible de l'huile.	Matrice alimentaire, pas une infection humaine.
Achraf et al., 2023 [3]	Huile, eugénol et dérivés contre des bactéries in vitro ; CMI de l'eugénol contre <i>S. aureus</i> 0,58 mg/mL.	Soutient la contribution de l'eugénol au profil antibactérien.	Ne prouve pas que l'eugénol soit le seul responsable dans l'huile.
Prashar et al., 2006 [4]	Fibroblastes et cellules endothéliales humaines cultivées ; cytotoxicité de l'huile dès 0,03 % v/v.	Nuance l'interprétation de la faible hémolyse comme sécurité générale.	Cellules en culture et exposition brève.
Ellahueñe et al., 1994 [5]	Souris traitées par voie intrapéritonéale ; augmentation des micronoyaux à 400 et 600 mg/kg.	Indique que la sécurité de l'eugénol peut dépendre de la dose et du contexte.	Animaux, doses élevées et voie non comparable à l'usage culinaire.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSION EDITORIALE

L'étude de Boughroud et ses collègues de 2025 a comparé l'huile essentielle, l'extract aqueux et l'extract à l'acétate d'éthyle de *Syzygium aromaticum*. L'huile, obtenue par hydrodistillation, avait l'eugénol comme composant principal et a limité la croissance d'isolats de *Staphylococcus* en laboratoire. Les concentrations minimales inhibitrices et bactéricides étaient comprises entre 0,316 et 1,266 mg/mL. Les tests chimiques ont également montré des activités antioxydantes, tandis que l'extract aqueux était plus riche en phénols et en flavonoïdes. Le contrôle sur les globules rouges a révélé peu d'hémolyse dans les conditions testées. Des études indépendantes confirment la cohérence de l'effet antibactérien et

indiquent des dommages à la membrane et aux processus énergétiques bactériens. Cependant, d'autres données montrent une cytotoxicité sur les cellules cutanées humaines et des signaux génotoxiques chez la souris à des expositions élevées. Ces preuves ne démontrent ni l'efficacité clinique, ni la sécurité systémique, ni l'adéquation de la prise de cette huile essentielle. L'interprétation correcte reste donc préclinique, circonscrite et prudente.

Aggiornato al 26/10/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENCE ET RESPONSABILITÉ SCIENTIFIQUE

L'Intelligence Artificielle a été utilisée exclusivement comme outil de soutien éditorial et documentaire. L'ensemble des contenus, des interprétations, des références bibliographiques



et des conclusions a été vérifié, révisé et approuvé par l'auteur, qui en assume l'entière responsabilité scientifique.

Le manuscrit a en outre fait l'objet d'une évaluation par les pairs (peer review) indépendante avant sa publication.

Afin de garantir une transparence maximale, l'historique complet de l'article, comprenant les dates de soumission, de révision, d'acceptation et de publication, ainsi que les informations sur le processus d'évaluation par les pairs, est disponible sur la page dédiée à l'Histoire de l'article.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] **Chemical Composition, Antibacterial Properties and Mechanism of Action of Essential Oil from Clove Buds against *Staphylococcus aureus***

Xu et al., 2016

Molecules

DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules21091194>

- [2] **Antibacterial mechanisms of clove essential oil against *Staphylococcus aureus* and its application in pork**

Li et al., 2022

International Journal of Food Microbiology

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109864>

- [3] **Antibacterial Potent of Acetylated and Non Acetylated Clove Bud Essential Oils and Their Main Compounds**

Achraf et al., 2023

Chemistry & Biodiversity

DOI: <https://doi.org/10.1002/cbdv.202201034>

- [4] **Cytotoxicity of clove (*Syzygium aromaticum*) oil and its major components to human skin cells**

Prashar et al., 2006

Cell Proliferation

DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2184.2006.00384.x>

- [5] **Genotoxic evaluation of eugenol using the bone marrow micronucleus assay**

Ellahueñe et al., 1994

Mutation Research/Genetic Toxicology

DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-1218\(94\)90044-2](https://doi.org/10.1016/0165-1218(94)90044-2)