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

ORIGINAL RESEARCH
Volume 1, Numéro 4, novembre 2026

Huile essentielle de Syzygium aromaticum : étude sur le rôle de l'eugénol

Dr.ssa M. Bitonti[1]

1 Biologiste nutritionniste, Italy

1. ABSTRACT

La recherche a comparé l'huile essentielle obtenue à partir des boutons floraux de *Syzygium aromaticum* avec l'eugénol isolé. Elle a examiné la composition chimique, la capacité à neutraliser les radicaux libres in vitro, ainsi que l'activité contre les micro-organismes et les insectes. Les résultats indiquent que l'eugénol joue un rôle important, mais qu'il ne résume pas à lui seul les propriétés du mélange végétal.La synthèse des auteurs décrit une étude expérimentale en laboratoire sur l'huile essentielle de *Syzygium aromaticum*, extraite par hydrodistillation à partir de 50 grammes de boutons floraux pulvérisés. La chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, ou GC-MS (technique qui sépare et identifie les molécules présentes dans un mélange), a révélé 18 composés. L'eugénol était le plus abondant, avec 79,21 %, suivi du bêta-caryophyllène, de l'acétate d'eugényle et de l'humulène. Dans le test DPPH, qui mesure in vitro la capacité à réagir avec un radical stable, l'eugénol a montré une valeur IC50 inférieure à celle de l'huile : 5,60 contre 15,07 microgrammes/mL. Une IC50 plus basse indique qu'une quantité moindre de substance a été nécessaire pour réduire de 50 % le signal du test, et non qu'elle prévient des maladies chez l'homme. En revanche, contre les bactéries et les champignons cultivés sur plaque, l'huile a produit des zones d'inhibition plus importantes que l'eugénol. Dans les tests sur le parasite des lentilles *Bruchus lentis*, les deux ont eu des effets dépendants de la dose et du temps ; l'eugénol s'est révélé plus rapide à faibles doses. Des calculs informatiques ont également proposé des modes d'action possibles par lesquels l'eugénol réagit avec les radicaux dans des milieux aqueux ou lipidiques. Il s'agit de prévisions moléculaires, et non de preuves cliniques.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 10, 2026
Updated: November 10, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24115109

KEYWORDS

eugenolo principale composto dell'olio di chiodi di garofano
olio essenziale di chiodi di garofano e eugenolo
attività biologica dell'eugenolo
profilo fitochimico dell'olio di garofano
eugenolo attività antimicrobica in vitro
eugenolo attività antiossidante DPPH

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

Rahim et ses collègues ont étudié si l'eugénol, une molécule aromatique de la famille des phénols, expliquait à lui seul les activités observées dans l'huile essentielle des boutons floraux de *Syzygium aromaticum*. L'huile essentielle est un mélange concentré de substances volatiles obtenues à partir de la plante ; elle ne correspond ni au bouton utilisé comme épice, ni à l'eugénol pur.L'équipe a extrait l'huile par hydrodistillation, c'est-à-dire en entraînant les substances volatiles à la vapeur, et en a mesuré la composition par GC-SM. Elle a ensuite comparé l'huile et l'eugénol pur lors de tests sur des molécules, des cultures de bactéries et de champignons, ainsi que sur des adultes de *Bruchus lentis*, un insecte qui endommage les lentilles stockées. Les activités contre les micro-organismes et les insectes concernent donc des modèles expérimentaux non humains.La partie antioxydante a combiné le test DPPH avec des calculs DFT, ou théorie de la fonctionnelle de la densité, une méthode informatique qui estime comment les électrons et les molécules peuvent réagir. En termes simples, le modèle évalue quels passages chimiques sont plausibles lorsque l'eugénol rencontre un radical. Il n'observe pas ces passages directement dans l'organisme.

3. QUELS RÉSULTATS RESSORTENT DE L'ÉTUDE

Le résultat le plus immédiat est que l'huile analysée était dominée par l'eugénol, mais qu'elle n'était pas composée uniquement de cette substance. L'eugénol représentait 79,21 % ; le bêta-caryophyllène, l'acétate d'eugényle et l'humulène étaient présents respectivement à 11,60 %, 6,27 % et 1,56 %. Ce profil décrit cet échantillon et cette méthode d'extraction, et non toutes les huiles de girofle disponibles.In vitro, l'eugénol et l'huile ont réduit le signal du DPPH de manière dépendante de la concentration. L'eugénol a présenté une CI50 de 5,60 ± 1,91 microgrammes/mL, contre 15,07 ± 2,12 pour l'huile. Cependant, l'acide ascorbique et le Trolox, utilisés comme références, ont montré des valeurs inférieures. Cette donnée indique une réactivité chimique dans le test, et non un effet antioxydant démontré dans les tissus humains.Dans les tests sur plaque, l'huile a été plus active que l'eugénol isolé contre *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus niger* et *Trichoderma*. Pour *S. aureus*, les zones sans croissance étaient de 31,3 ± 0,5 mm avec l'huile et de 21,8 ± 0,3 mm avec l'eugénol, la différence étant rapportée comme significative. Cela suggère que d'autres composants du mélange pourraient contribuer à l'effet, sans toutefois identifier avec certitude une synergie.Dans le modèle avec *B. lentis*, les deux traitements ont augmenté la mortalité et la répulsion en fonction de la dose et du temps. À 72 heures, l'eugénol présentait une CL50 de 0,008 microlitre par insecte, contre 0,021 pour l'huile ; la CL50 est la quantité estimée capable de provoquer une mortalité chez 50 % des insectes testés. Ce résultat est utile pour la protection des denrées, et non pour évaluer l'efficacité ou la sécurité chez l'homme.

4. POURQUOI CETTE ÉTUDE EST PERTINENTE

La valeur principale de cette recherche réside dans la comparaison directe entre un mélange végétal et sa molécule prédominante. Elle montre que la contribution de l'eugénol varie en fonction du résultat mesuré : dans le test DPPH et le modèle sur les insectes, elle apparaît particulièrement significative, tandis que contre les quatre micro-organismes étudiés, l'huile complète a donné de meilleurs résultats.Cette distinction permet d'éviter une simplification fréquente : dire qu'une molécule est la plus abondante ne signifie pas qu'elle détermine à elle seule chaque activité du mélange. Des composants minoritaires peuvent modifier la stabilité, la diffusion dans les milieux de culture ou l'interaction avec les membranes microbiennes. Il s'agit d'une hypothèse cohérente avec les données comparatives, et non d'une démonstration du mécanisme moléculaire du mélange.Les calculs DFT ajoutent un niveau théorique. En milieu aqueux, les auteurs estiment qu'une petite fraction d'eugénol déprotoné pourrait réagir principalement par transfert d'électron ; dans les milieux lipidiques, ils prévoient en revanche un rôle plus important du transfert d'un atome d'hydrogène. Il s'agit d'explications chimiques potentielles, qui nécessitent des confirmations expérimentales dans des systèmes biologiques plus complexes.

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

Il s'agit d'une étude de laboratoire préclinique. Elle n'a impliqué aucun participant humain, n'a pas évalué la consommation alimentaire des boutons floraux et n'a pas testé l'huile essentielle comme traitement contre des infections, des inflammations ou d'autres conditions cliniques. Par conséquent, elle ne permet pas d'établir des doses efficaces ou sûres pour l'être humain.Les zones d'inhibition sur plaque indiquent que la croissance de micro-organismes spécifiques a été entravée dans les conditions du test. Elles ne sont pas équivalentes à un effet thérapeutique lors d'une infection réelle, où interviennent les tissus, le système immunitaire, le métabolisme, la distribution de la substance et d'éventuels effets indésirables.Le test DPPH présente également une limite intrinsèque : il mesure la réaction avec un radical artificiel en solution. Il ne mesure pas directement le stress oxydatif dans l'organisme. De plus, les boutons floraux ont été achetés sur le marché et l'huile dépend de l'origine de la matière première, de sa conservation et de son extraction. Les résultats ne peuvent donc pas être automatiquement transposés à tout produit à base de girofle.

6. PREUVES INDÉPENDANTES DE CONFIRMATION

Une première confirmation de la chaîne composition réactivité chimique provient de Kiki, dans une étude expérimentale sur une huile essentielle analysée par GC-MS. L'eugénol constituait 76,78 % du mélange et l'échantillon a montré une activité dans le test DPPH, avec une CI50 de 50 microgrammes/mL [1]. Le lien avec l'étude de Rahim et ses collègues est direct en raison de la présence prédominante de l'eugénol et du type de test, mais la différence de valeur quantitative souligne que l'activité varie selon les préparations. La confirmation est modérée et reste limitée à des tests in vitro.Teles et ses collègues ont comparé directement l'huile et l'eugénol dans des expériences sur *Staphylococcus aureus*. L'huile, contenant 53,23 % d'eugénol, a présenté une concentration minimale inhibitrice, ou CMI (la plus faible quantité bloquant la croissance visible), de 50 microgrammes/mL ; pour l'eugénol, la CMI était de 250 microgrammes/mL [2]. Cette donnée soutient le passage mélange activité antibactérienne supérieure dans ce modèle et renforce l'hypothèse de preuves allant au-delà de l'eugénol. Elle ne démontre cependant pas que le phénomène se produit pour toutes les bactéries ou chez les patients.Xu et ses collègues ont étudié l'huile de boutons floraux et l'eugénol contre *S. aureus* ATCC 25923, une souche bactérienne standardisée. Les deux ont présenté une CMI de 0,625 mg/mL et l'huile contenait 76,23 % d'eugénol ; les expériences ont également révélé des altérations de la membrane bactérienne et des processus de synthèse cellulaire [3]. Cette confirmation est directe concernant l'activité antibactérienne et le profil riche en eugénol, mais elle ne permet pas de déterminer de manière définitive le poids de chaque composé du mélange.

7. PREUVES DISCORDANTES

Les différences entre l'huile complète et l'eugénol ne vont pas dans une direction unique. Biernasiuk et ses collègues ont examiné cinq souches de référence et 60 isolats cliniques de *Candida*. L'huile et l'eugénol ont montré des plages de CMI comparables, allant de 0,25 à 2 mg/mL ; pour les 60 isolats, la CMI50 était de 0,5 mg/mL pour les deux [4]. Ce résultat ne confirme pas une supériorité générale de l'huile par rapport au composant isolé. Il s'agit d'une étude in vitro qui ne démontre pas l'efficacité dans la candidose humaine.Dans un modèle différent, Sempere-Ferre et ses collègues ont comparé 300 microgrammes/mL d'eugénol et d'huile contre trois champignons phytopathogènes. L'eugénol s'est révélé plus actif que l'huile sur toutes les espèces et a complètement inhibé *Verticillium dahliae*, bien que l'huile contienne 87,3 % d'eugénol [5]. Cette discordance suggère que l'effet dépend de l'espèce fongique, de la concentration et de la composition du mélange. Il s'agit d'une confirmation de la dépendance au contexte, et non d'une preuve applicable aux infections humaines.Dans l'ensemble, les preuves indiquent que l'eugénol est souvent important, mais elles ne permettent pas d'établir une règle valable pour toutes les activités biologiques de l'huile essentielle.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Comparaison entre les études indépendantes et les recherches de Rahim et ses collègues : toutes les données proviennent de modèles expérimentaux et non d'essais cliniques.

Quadro comparativo

Publication	Modèle et résultat principal	Rapport avec l'étude de Rahim et collègues	Limite interprétative
Kiki, 2023 [1]	Huile avec 76,78 % d'eugénol ; activité DPPH avec une IC50 de 50 microgrammes/mL.	Confirme le profil riche en eugénol et la réactivité dans le test antiradicalaire.	Test en éprouvette ; échantillon et méthode non superposables.
Teles et al., 2021 [2]	Sur S. aureus, huile CMI 50 microgrammes/mL ; eugénol CMI 250 microgrammes/mL.	Confirme que l'huile peut surpasser l'eugénol isolé contre une bactérie.	Culture bactérienne, pas d'infection chez l'homme.
Xu et al., 2016 [3]	Huile avec 76,23 % d'eugénol ; CMI de l'huile et de l'eugénol 0,625 mg/mL contre S. aureus.	Confirme l'activité antibactérienne et l'implication de la membrane microbienne.	Une seule souche standardisée ; comparaison limitée.
Biernasiuk et al., 2023 [4]	Cinq souches de référence et 60 isolats de Candida ; activité similaire de l'huile et de l'eugénol.	Nuance l'idée que l'huile est toujours plus active que le composant isolé.	Étude sur des levures in vitro, sans résultats cliniques.
Sempere-Ferre et al., 2026 [5]	Eugénol plus actif que l'huile contre trois champignons phytopathogènes ; inhibition complète d'une espèce.	Montre un résultat opposé, dépendant du champignon et du modèle.	Champignons des plantes, non agents de maladies humaines.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSION ÉDITORIALE

L'étude de Rahim et ses collègues a comparé une huile essentielle de *Syzygium aromaticum* à l'eugénol, son composant le plus abondant. L'échantillon analysé contenait principalement de l'eugénol, mais aussi du bêta-caryophyllène, de l'acétate d'eugényle et d'autres composés. In vitro, l'eugénol a réagi plus efficacement que l'huile dans le test DPPH. En revanche, dans les essais contre les bactéries et les champignons, l'huile complète a produit des zones d'inhibition plus importantes. Dans les tests sur les insectes nuisibles, les deux ont montré une activité dépendante de la dose et du temps, avec une rapidité supérieure de l'eugénol aux faibles doses. Les publications indépendantes confirment que l'eugénol est souvent prédominant et biologiquement actif, mais elles montrent également des résultats variables selon le micro-organisme, la préparation et la concentration. La donnée la plus solide est donc la complexité du mélange : l'eugénol compte, mais ne remplace pas automatiquement l'huile. Toutes ces preuves sont précliniques. Elles ne démontrent pas de bénéfices thérapeutiques, de dosages ou de sécurité de l'huile essentielle chez l'être humain.

Aggiornato al 17/11/2026. 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'Historique de l'article.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **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

[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] **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

[4] **Clove Essential Oil and Its Main Constituent, Eugenol, as Potential Natural Antifungals against Candida spp. Alone or in Combination with Other Antimycotics Due to Synergistic Interactions**
Biernasiuk et al., 2022
Molecules
DOI: https://doi.org/10.3390/molecules28010215

[5] **Inhibitory Effects and Mode of Action of Pure Eugenol Versus Clove Essential Oil on Key Phytopathogenic Fungi**
Sempere-Ferre et al., 2026
International Journal of Molecular Sciences
DOI: https://doi.org/10.3390/ijms27115083