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

ORIGINAL RESEARCH
Volume 1, Numéro 4, novembre 2026

# Cinnamaldéhyde et eugénol contre Candida : étude in vitro

**Dr. A. Colonnese[1], R. Panzironi[2]**

1 Nutrition Biologist, Latina, Italy
2 Independent Researcher, Latina, Italy

## 1. ABSTRACT

Une étude en laboratoire a comparé cinq composants d'huiles essentielles contre 18 souches de Candida. La cinnamaldéhyde et l'eugénol se sont révélés être les plus actifs ; ensemble, ils ont permis de réduire les concentrations nécessaires pour bloquer la croissance. Ces données concernent toutefois des cultures fongiques, et non des personnes atteintes de candidose.La synthèse des auteurs décrit une expérience sur 18 souches vaginales de Candida : 15 Candida albicans, deux Candida glabrata et une Candida lusitaniae. Les chercheurs ont évalué si cinq composés naturels ralentissaient ou éliminaient les levures en culture. La cinnamaldéhyde et l'eugénol ont inhibé toutes les souches examinées. La cinnamaldéhyde a montré une concentration minimale inhibitrice moyenne de 50,05 mg/L ; l'eugénol de 455,42 mg/L. La concentration minimale inhibitrice, ou CMI, est la quantité la plus faible qui empêche une croissance visible dans des conditions de laboratoire. Lors de l'essai d'élimination dans le temps, l'eugénol a éliminé les cellules viables de la souche sélectionnée en une heure et la cinnamaldéhyde en quatre heures. La combinaison a obtenu un indice FICI de 0,625, indicatif d'un effet additif : les deux molécules ont maintenu leur activité à des doses inférieures à celles requises individuellement. Le mélange a éliminé les cellules viables en 90 minutes dans le modèle testé. Ces résultats indiquent un potentiel antifongique expérimental, mais n'établissent pas l'efficacité, la dose, la sécurité ou l'utilité thérapeutique dans la candidose humaine.

VIDEO ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

**Received:** November 5, 2026
**Revised:** November 5, 2026
**Accepted:** November 5, 2026
**Published:** November 2026

**DOI** 10.5281/zenodo.placeholder

KEYWORDS

miscela cinnamaldeide eugenolo Candida in vitro
cinnamaldeide e eugenolo antifungini
Candida e oli essenziali
attività antifungina cinnamaldeide
eugenolo contro Candida
sinergia cinnamaldeide eugenolo

## 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

L'étude de Saracino et ses collègues de 2022 a vérifié si des composants purs d'huiles essentielles pouvaient entraver la croissance de levures du genre *Candida*. Concrètement, elle a comparé des molécules présentes dans différentes plantes, et non de la cannelle alimentaire, de la poudre d'épice ou un extrait complet. La cinnamaldéhyde, l'eugénol, l'alpha-pinène, le limonène et l'eucalyptol ont été analysés sur des souches cliniques vaginales conservées dans une collection microbiologique.Les chercheurs ont utilisé la diffusion sur disque, la microdilution, la courbe de temps de destruction et le test en damier (checkerboard). Ce dernier met en relation de nombreuses concentrations de deux substances pour déterminer si leur association est synergique, additive, indifférente ou antagoniste. Ils ont également vérifié l'effet sur *Lactobacillus acidophilus* , une bactérie utilisée ici comme modèle de micro-organisme potentiellement protecteur. L'étape suivante consistait donc à estimer non seulement le blocage de la croissance, mais aussi la vitesse d'élimination des cellules fongiques.

## 3. QUELS RÉSULTATS RESSORTENT DE L'ÉTUDE

Le résultat principal est que le cinnamaldéhyde et l'eugénol ont été les composés les plus actifs dans le système étudié. Tous deux ont inhibé les 18 souches. Pour le cinnamaldéhyde, la zone moyenne sans croissance autour du disque était de 69 mm, la CMI moyenne de 50,05 mg/L et la concentration minimale fongicide, ou CMF, de 109,26 mg/L. La CMF indique la quantité nécessaire pour ne pas observer de reprise de la croissance fongique lors du test suivant. Pour l'eugénol, les valeurs moyennes étaient de 35,2 mm, 455,42 mg/L et 690,09 mg/L.Sur la souche de *Candida albicans* choisie pour l'essai temporel, l'eugénol a éliminé les cellules viables en une heure et le cinnamaldéhyde en quatre heures. Ensemble, 20,48 mg/L de cinnamaldéhyde et 41,40 mg/L d'eugénol ont donné un FICI de 0,625. Étant donné qu'un FICI compris entre 0,5 et 1 indique une additivité, la donnée montre que, dans ce modèle, les doses pouvaient être réduites tout en maintenant l'inhibition. En revanche, cela ne démontre pas une synergie au sens strict, définie par les auteurs comme un FICI égal ou inférieur à 0,5. L'alpha-pinène a présenté une activité moindre ; le limonène et l'eucalyptol n'ont pas fourni de résultats comparables.

## 4. POURQUOI CETTE ÉTUDE EST PERTINENTE

La recherche est pertinente car elle aborde une question expérimentale précise : plusieurs composants aromatiques peuvent-ils avoir une activité antifongique différente de celle des substances isolées ? Ici, la réponse est limitée aux cultures : le couple cinnamaldéhyde-eugénol a montré un effet additif contre la souche utilisée dans le test de combinaison. Cela soutient l'idée que la composition chimique d'un mélange peut jouer un rôle, sans pour autant constituer une preuve de traitement.Cette donnée est liée à un possible mécanisme biologique : lorsque la membrane de la levure perd son intégrité ou que la disponibilité de l'ergostérol, une molécule essentielle à la structure de la membrane fongique, est modifiée, la cellule peut perdre ses composants internes et ne plus proliférer. Des études indépendantes ont exploré ce mécanisme dans des modèles de *Candida* [1]. Il reste cependant nécessaire de distinguer un signal mesuré en éprouvette d'un effet dans un tissu humain, où l'absorption, le métabolisme, l'irritation locale et la réponse immunitaire changent radicalement le contexte.

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

Il s'agit d'une étude *in vitro*, c'est-à-dire réalisée sur des micro-organismes cultivés en laboratoire. Elle n'inclut pas de personnes, ne compare pas une thérapie à un placebo et ne mesure pas la guérison, les récidives, les symptômes ou la sécurité clinique. Par conséquent, elle ne permet pas de conclure que le mélange prévient ou guérit les candidoses intestinales, vaginales, buccales ou invasives.Le test de combinaison a été effectué sur la souche 15 de *Candida albicans* ; il ne s'agit donc pas d'une démonstration identique pour toutes les espèces et toutes les souches. De plus, les tests ont été menés en duplicata, un élément qui limite la précision des estimations. L'absence d'effet sur *Lactobacillus acidophilus* aux concentrations testées est un signal préliminaire favorable dans le modèle, et non une preuve de sélectivité dans le microbiote humain. Enfin, l'effet du

mélange était additif et non synergique : utiliser ces termes comme équivalents rendrait le résultat plus fort que ce qui a été rapporté par les auteurs.

## 6. PREUVES INDÉPENDANTES DE CONFIRMATION

Un premier élément concerne la membrane fongique. Khan et ses collègues ont étudié in vitro une souche de *Candida albicans* par microscopie électronique, cytométrie en flux et tests biochimiques. Le cinnamaldéhyde et l'eugénol ont endommagé la paroi et la membrane et, à la moitié de leur CMI respective, ont réduit la biosynthèse de l'ergostérol de 67,41 % et de 76,23 %. Ce résultat soutient le passage d'une exposition moléculaire à une perte d'intégrité cellulaire, tel qu'hypothétisé dans l'étude de Saracino ; la confirmation est mécanistique et modérée, mais basée sur une souche unique et non sur un organisme humain [1].Une deuxième étude a examiné deux souches de *Candida albicans*, y compris des biofilms déjà formés, c'est-à-dire des communautés microbiennes adhérentes plus difficiles à contrôler. L'eugénol et le cinnamaldéhyde ont réduit le biofilm et ont montré des interactions favorables avec le fluconazole ; les FICI contre les biofilms variaient jusqu'à 0,14 pour l'eugénol et 0,312 pour le cinnamaldéhyde dans des comparaisons spécifiques. Cela ne vérifie pas le même mélange que celui de l'étude principale, mais confirme que les deux molécules peuvent rester actives dans une condition expérimentale plus complexe. La limite réside dans l'absence de données cliniques [2].Alves et ses collègues ont ensuite évalué le cinnamaldéhyde contre plusieurs espèces de *Candida*, des biofilms multispécifiques et des cellules humaines en culture. Ils ont observé une activité fongicide et anti-biofilm ; les simulations informatiques ont suggéré des interactions possibles avec des protéines impliquées dans la membrane. Cette preuve est indirecte pour l'association avec l'eugénol : le docking moléculaire indique seulement qu'une molécule pourrait s'adapter à une zone protéique, il ne prouve pas que la liaison se produise dans l'organisme. Le niveau de confirmation reste donc expérimental [3].

## 7. PREUVES DISCORDANTES

Les résultats ne sont pas uniformes selon les espèces, les combinaisons et les modèles. De Sousa et ses collègues ont examiné 24 souches de *Candida auris* in vitro. L'eugénol et le cinnamaldéhyde ont eu une action fongicide, mais l'association de chacun d'eux avec l'itraconazole s'est révélée antagoniste ou sans interaction détectable. De plus, le cinnamaldéhyde s'est avéré cytotoxique pour les cellules de lignée Vero aux concentrations actives contre la levure, alors que l'eugénol ne l'a pas été dans le même système. Cela ne contredit pas l'effet additif observé par Saracino et ses collègues, mais montre que la réponse dépend du composé associé, de l'espèce fongique et du modèle cellulaire [4].Dans une étude ultérieure sur des biofilms de *Candidozyma auris*, l'eugénol et le cinnamaldéhyde ont réduit la biomasse dans la plupart des isolats cliniques, mais l'activité métabolique a augmenté dans la majorité des isolats pendant le traitement. Les auteurs ont suggéré, sans toutefois le démontrer définitivement, une hétérorésistance, c'est-à-dire la présence de sous-groupes cellulaires ayant une sensibilité différente. Cette donnée invite à ne pas assimiler la réduction de la biomasse à une inactivation complète du biofilm. Aucune preuve directement discordante suffisamment pertinente n'a été identifiée concernant le même mélange cinnamaldéhyde-eugénol contre les mêmes souches ; cela ne démontre pas l'absence de résultats contraires [5].

## 8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Études indépendantes utiles pour contextualiser les résultats expérimentaux de la recherche principale.

### Quadro comparativo

| Publication | Modèle et résultat principal | Rapport avec l'étude principale | Limite interprétative |
|---|---|---|---|
| Khan et Ahmad, 2012 [2] | Deux souches de Candida albicans en biofilm ; activité anti-biofilm et interactions favorables avec le fluconazole. | Confirme l'activité expérimentale des deux composés dans un modèle plus complexe. | Ne teste pas le même mélange cinnamaldéhyde-eugénol. |
| Khan e Ahmad, 2012 [2] | Due ceppi di Candida albicans in biofilm; attività antibiofilm e interazioni favorevoli con fluconazolo. | Conferma l'attività sperimentale dei due composti in un modello più complesso. | Non testa la stessa miscela cinnamaldeide-eugenolo. |
| Alves et al., 2020 [3] | Candida spp., biofilm et cellules humaines cultivées ; activité fongicide et anti-biofilm de la cinnamaldéhyde. | Soutient l'activité de la cinnamaldéhyde et les hypothèses sur la membrane. | Eugénol non évalué comme composant du même mélange. |
| De Sousa et al., 2025 [4] | Vingt-quatre souches de Candida auris ; interactions avec l'itraconazole antagonistes ou absentes. | Montre que le résultat change selon l'espèce et le médicament associé. | N'examine pas la combinaison cinnamaldéhyde-eugénol. |
| De Sousa et al., 2026 [5] | Biofilm de Candidozyma auris ; biomasse réduite mais activité métabolique souvent augmentée. | Nuance l'interprétation des seules données de biofilm. | Nombre d'isolats non rapporté dans la synthèse consultée ; aucune donnée clinique. |

## 9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

### CONCLUSION ÉDITORIALE

L'étude de Saracino et ses collègues de 2022 montre que le cinnamaldéhyde et l'eugénol peuvent inhiber des souches de *Candida* en culture et que, pour la souche choisie pour le test de combinaison, l'association a un effet additif. Cela signifie que les substances ont conservé leur activité à des concentrations inférieures à celles nécessaires individuellement ; cela ne signifie pas pour autant qu'elles ont démontré une guérison chez l'homme. Les preuves indépendantes rendent plausible une implication de la membrane fongique et de l'ergostérol et confirment une activité également dans certains modèles de biofilm. Parallèlement, des études sur *Candida auris* indiquent que le résultat peut varier selon l'espèce, le biofilm, le médicament associé et le type cellulaire utilisé pour évaluer la toxicité. La conclusion la plus rigoureuse est donc que le mélange mérite des recherches précliniques supplémentaires, avec des formulations définies et des études sur la sécurité et l'efficacité clinique, mais qu'il ne peut remplacer les diagnostics ou les thérapies antifongiques établies.

Aggiornato al 05/11/2026. 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] **Phenyl aldehyde and propanoids exert multiple sites of action towards cell membrane and cell wall targeting ergosterol in Candida albicans**
Khan et al., 2013
*AMB Express*
DOI: https://doi.org/10.1186/2191-0855-3-54

[2] **Antibiofilm activity of certain phytocompounds and their synergy with fluconazole against Candida albicans biofilms**
Khan et al., 2012
*Journal of Antimicrobial Chemotherapy*
DOI: https://doi.org/10.1093/jac/dkr512

[3] **Docking Prediction, Antifungal Activity, Anti-Biofilm Effects on Candida spp., and Toxicity against Human Cells of Cinnamaldehyde**
da Nóbrega Alves et al., 2020
*Molecules*
DOI: https://doi.org/10.3390/molecules25245969

[4] **Natural products eugenol and cinnamaldehyde as potential therapeutic alternatives against Candida auris infections**
de Sousa et al., 2025
*Journal of Applied Microbiology*
DOI: https://doi.org/10.1093/jambio/lxaf197

[5] **In vitro performance of eugenol and cinnamaldehyde on biofilms produced by Candidozyma auris**
Silva Marques de Sousa et al., 2026
*Biofouling*
DOI: https://doi.org/10.1080/08927014.2026.2613950