



Extraits d'origan au CO₂ supercritique : activité antimicrobienne et antibiofilm étudiée en laboratoire

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

¹ Nutrition Biologist, Latina, Italy

² Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

L'étude a évalué trois extraits de feuilles d'*Origanum vulgare* obtenus par dioxyde de carbone supercritique. Les résultats indiquent une activité contre les bactéries, les champignons et les biofilms lors d'essais en laboratoire. L'intensité de l'effet a varié en fonction du micro-organisme, de la concentration et des conditions utilisées pour préparer l'extrait. La synthèse des auteurs décrit une recherche expérimentale *in vitro*, c'est-à-dire réalisée sur des micro-organismes cultivés en laboratoire et non sur des personnes ou des animaux. Les feuilles d'origan ont été extraites au CO₂ supercritique, une technique qui utilise du dioxyde de carbone à haute pression pour séparer les molécules végétales ; du méthanol a également été utilisé comme co-solvant. Des extraits produits à 40, 50 et 60 °C ont été comparés. L'analyse chimique a révélé des acides phénoliques, des flavonoïdes et des triterpènes, notamment de l'acide rosmarinique, de la lutéoline, de la naringénine, de l'acide oléanolique et de l'acide ursolique. Les extraits ont inhibé certaines bactéries sélectionnées, dont *Salmonella Enteritidis*, *Listeria monocytogenes* et *Staphylococcus aureus*, avec des concentrations minimales inhibitrices comprises entre 0,25 et 1,0 mg/mL. Ils ont également agi contre des espèces de *Fusarium*, mais à des concentrations généralement plus élevées. L'extrait obtenu à 40 °C a réduit la formation de biofilms de *L. monocytogenes* et de *S. aureus* jusqu'à 100 % à deux fois la concentration minimale inhibitrice. Il n'a éliminé que partiellement les biofilms déjà matures. Ces résultats démontrent un potentiel technologique en laboratoire, mais ne prouvent pas l'efficacité clinique, la sécurité d'utilisation ou la capacité à prévenir les infections chez l'homme.

VIDEO ARTICLE



ARTICLE INFORMATION

Received: October 21, 2026

Revised: October 21, 2026

Accepted: October 21, 2026

Published: October 2026

DOI 10.5281/zenodo.placeholder

KEYWORDS

estrazione supercritica origano attività antimicrobica
estratto di origano CO₂ supercritica
origano antibiofilm
Origanum vulgare attività antimicrobica
estrazione CO₂ origano
biofilm batterico origano

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

Pour comprendre si la méthode de préparation d'un extrait modifie ses effets en éprouvette, Gwiazdowska et ses collègues ont comparé trois préparations obtenues à partir de feuilles d'origan à 40, 50 et 60 °C. Le CO₂ supercritique est une forme de dioxyde de carbone qui combine les caractéristiques d'un liquide et d'un gaz et peut pénétrer le matériel végétal ; du méthanol a été ajouté ici pour favoriser la récupération de molécules plus polaires. Les auteurs ont identifié les composants végétaux par chromatographie liquide et spectrométrie de masse, des techniques qui permettent de séparer et de reconnaître les molécules. Ils ont ensuite effectué des tests sur des bactéries, des champignons du genre *Fusarium* et des biofilms, c'est-à-dire des communautés microbiennes adhérentes à une surface et protégées par une matrice. Les essais ont mesuré à la fois l'inhibition de la croissance et la capacité à entraver ou à éliminer des biofilms déjà formés.

3. QUELS RÉSULTATS RESSORTENT DE L'ÉTUDE

En termes pratiques, les extraits ont entravé la croissance des micro-organismes examinés, mais pas tous avec la même intensité. Les bactéries se sont révélées globalement plus sensibles que les champignons. Pour les bactéries, la concentration minimale inhibitrice, c'est-à-dire la plus faible quantité capable d'empêcher une croissance visible, se situait entre 0,25 et 1,0 mg/mL. Pour certaines espèces de *Fusarium*, il a fallu en revanche 7,5 ou 15 mg/mL. L'extrait produit à 40 °C a montré l'effet le plus approfondi sur le biofilm. À 2×CMI, il a totalement empêché la formation de biofilm par *L. monocytogenes* et *S. aureus*, tandis que contre *Pseudomonas aeruginosa*, l'inhibition a été de 34 %. Sur les biofilms matures, plus difficiles à éliminer, l'effet a été partiel, allant de 18 % à 52 %. Les différences observées indiquent que l'espèce microbienne, la dose et la préparation de l'extrait influencent le résultat.

4. POURQUOI CETTE ÉTUDE EST PERTINENTE

La recherche est particulièrement pertinente pour la sécurité microbiologique des aliments et des surfaces, et non pour le traitement des infections. Elle démontre

qu'un extrait végétal n'est pas une substance fixe : la température, le solvant et le processus d'extraction peuvent modifier le profil des molécules récupérées ainsi que l'activité mesurée. Le même principe est également apparu dans une recherche précédente sur des fractions d'origan obtenues par CO₂ supercritique [1]. Le résultat sur le biofilm mérite l'attention car ces structures rendent les micro-organismes plus difficiles à contrôler. Une autre étude sur l'huile essentielle d'*O. vulgare* subsp. *hirtum* a observé une activité contre les cellules libres et les biofilms de *Salmonella* et de *Listeria* [2]. Toutefois, les huiles essentielles et les extraits supercritiques ont une composition et une concentration différentes : ce ne sont pas des produits équivalents.

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

La limite principal est que toutes les preuves ont été obtenues *in vitro*. Un effet observé dans une boîte de Petri ne démontre pas que l'extrait prévient ou guérit des infections chez l'être humain, ni qu'il est sûr à ingérer, à inhaler ou à appliquer sur la peau. Aucun individu, animal, processus d'absorption, métabolisme, toxicité clinique ou interaction médicamenteuse n'a été étudié. De plus, l'effet a été mesuré contre des souches et dans des conditions spécifiques. La présence d'acides phénoliques, de flavonoïdes et de triterpènes témoigne d'une composition complexe, mais n'identifie pas avec certitude quelle molécule est responsable de l'activité. Il n'est pas non plus possible d'assimiler ces extraits à l'épice alimentaire courante : les concentrations expérimentales et le mode de préparation sont différents.

6. PREUVES INDÉPENDANTES DE CONFIRMATION

La chaîne de confirmation commence par la préparation. Santoyo et ses collègues ont comparé des fractions de feuilles d'origan obtenues par CO₂ supercritique dans une expérience sur six micro-organismes : toutes étaient actives, mais la fraction la plus efficace était celle riche en composants volatils et obtenue avec des paramètres spécifiques [1]. Cela soutient directement l'idée que l'extraction modifie l'activité, bien qu'en utilisant une installation et des espèces microbiennes différentes. L'étape



suivante concerne le biofilm. Kolypetri et ses collègues ont étudié in vitro une huile essentielle d'*O. vulgare* subsp. *hirtum* contre deux pathogènes alimentaires. Les concentrations minimales inhibitrices étaient de 0,03-0,06 % et celles nécessaires pour empêcher le biofilm de 0,06-0,13 % ; le traitement à 6,25 % pendant 15 minutes a éliminé les cellules du biofilm dans leur modèle [2]. La confirmation est modérée car elle concerne une huile, et non la substance extraite par Gwiazdowska. Une troisième étude a analysé un extrait éthanolique contre douze isolats oraux et a révélé une inhibition du biofilm variable selon les souches et le modèle de surface [3]. Elle confirme donc que l'effet peut s'étendre aux communautés microbiennes adhérentes, mais souligne également qu'il n'est pas uniforme et reste confiné à des essais en laboratoire.

7. PREUVES DISCORDANTES

Les données n'indiquent pas une activité identique pour toutes les préparations. Stamenic et ses collègues

ont comparé des extraits supercritiques d'origan grec avec de l'huile obtenue par hydrodistillation. Les extraits supercritiques étaient plus actifs contre les staphylocoques, tandis que l'huile distillée s'est révélée plus efficace contre *Escherichia coli*, *Salmonella* et *Klebsiella pneumoniae* [4]. Ce résultat est pertinent car il montre une dépendance vis-à-vis de la méthode d'extraction et de l'espèce bactérienne. De manière encore plus marquée, Sahin et ses collègues ont relevé une activité de l'huile essentielle contre 10 bactéries et 15 champignons ou levures, mais aucune activité antimicrobienne de l'extrait méthanolique issu des parties aériennes de la plante [5]. Aucune preuve directement discordante suffisamment pertinente par rapport à chaque donnée individuelle de Gwiazdowska et ses collègues n'a été identifiée ; cela ne démontre pas l'absence de données en contradiction avec ce qui a été observé. Dans l'ensemble, la littérature suggère que la composition, la dose et le micro-organisme conditionnent fortement le résultat.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Comparaison entre des études indépendantes et les résultats obtenus avec les extraits analysés par Gwiazdowska et ses collègues.

Quadro comparativo

Publication	Modèle et matériel	Résultat principal	Rapport avec l'étude
Santoyo et al., 2006 [1]	Six micro-organismes ; fractions de feuilles extraites au CO2 supercritique	L'activité variait selon les fractions ; la plus active a été obtenue avec des paramètres spécifiques.	Confirmation directe de la dépendance aux paramètres d'extraction.
Kolypetri et al., 2023 [2]	Salmonella et Listeria ; huile essentielle d'origan	Activité antibactérienne et antibiofilm avec des concentrations variables selon le test.	Confirmation indirecte de l'activité contre les agents pathogènes et les biofilms.
Vervaeke et al., 2022 [3]	Douze isolats oraux ; extrait éthanolique d'origan	Inhibition du biofilm variable selon la souche, la concentration et la surface.	Confirmation indirecte et dépendance au modèle expérimental.
Stamenic et al., 2014 [4]	Bactéries sélectionnées ; extraits supercritiques et huile distillée	L'huile distillée était plus active contre certaines bactéries Gram-négatives.	Preuve discordante : la méthode ne favorise pas toujours le même profil d'action.
Sahin et al., 2004 [5]	10 bactéries et 15 champignons ou levures ; huile essentielle et extrait méthanolique	L'huile était active ; l'extrait méthanolique ne montrait aucune activité antimicrobienne.	Preuve discordante : la forme extraite peut perdre ou ne pas concentrer les composants pertinents.



9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSION ÉDITORIALE

L'étude de Gwiazdowska et ses collègues montre que des extraits d'*Origanum vulgare* obtenus par CO₂ supercritique peuvent réduire, en laboratoire, la croissance de certaines bactéries et champignons et limiter la formation de certains biofilms. Les résultats les plus marqués concernent certaines bactéries Gram-positives ainsi que le biofilm de *Listeria monocytogenes* et de *Staphylococcus aureus*. L'aspect le plus utile de cette recherche n'est pas de démontrer une utilisation thérapeutique de l'origan, mais de clarifier que le procédé d'extraction modifie le profil chimique et l'activité observée. Les publications indépendantes confirment l'intérêt antimicrobien des huiles et extraits d'origan, mais documentent également des effets différents selon le matériel végétal, la technique, la concentration, le micro-organisme et la surface. Les données disponibles proviennent exclusivement d'études précliniques. Cela ne permet pas de considérer l'extrait comme un remède, un désinfectant validé ou un substitut aux antibiotiques et aux mesures de sécurité alimentaire. La conclusion la plus prudente est qu'il s'agit d'un outil technologique potentiel à vérifier dans des matrices réelles et avec des évaluations de sécurité.

Aggiornato al 21/10/2026. 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] Supercritical Carbon Dioxide Extraction of Compounds with Antimicrobial Activity from *Origanum vulgare* L.: Determination of Optimal Extraction Parameters
Santoyo et al., 2006
Journal of Food Protection
DOI: <https://doi.org/10.4315/0362-028X-69.2.369>
- [2] Chemical Composition, Antibacterial and Antibiofilm Actions of Oregano (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*) Essential Oil against *Salmonella Typhimurium* and *Listeria monocytogenes*
Kolypetri et al., 2023
Foods
DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12152893>
- [3] *Origanum vulgare* ethanolic extracts as a promising source of compounds with antimicrobial, anti-biofilm, and anti-virulence activity against dental plaque bacteria
Idir et al., 2022
Frontiers in Microbiology
DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.999839>
- [4] Free-radical scavenging activity and antibacterial impact of Greek oregano isolates obtained by SFE
Stamenic et al., 2014
Food Chemistry
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.05.091>
- [5] Biological activities of the essential oils and methanol extract of *Origanum vulgare* ssp. *vulgare* in the Eastern Anatolia region of Turkey
Şahin et al., 2004
Food Control
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2003.08.009>