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

ORIGINAL RESEARCH
Volume 1, Numéro 4, novembre 2026

Extraction de la pipérine du poivre noir : revue de Gorgani

Dr.ssa M. Bitonti[1]

1 Biologiste nutritionniste, Italy

1. ABSTRACT

La revue de Gorgani et ses collègues examine comment la pipérine peut être isolée du poivre, mesurée et intégrée dans des formulations technologiques. L'enjeu est pratique : la pipérine est importante pour le piquant, mais sa faible solubilité dans l'eau limite l'utilisation expérimentale de préparations concentrées.Les auteurs ont réalisé une revue narrative de la littérature sur la pipérine, son extraction, son analyse chimique et ses formulations. La pipérine est un alcaloïde naturel, c'est-à-dire une molécule végétale contenant de l'azote, présente principalement dans les fruits du *Piper nigrum* . En termes simples, elle contribue de manière significative à la sensation piquante du poivre, tandis que les huiles essentielles contribuent surtout à son arôme. La publication indique que la teneur en pipérine peut varier en fonction de l'origine, de la culture et des conditions environnementales ; elle cite des intervalles de 2 à 7,4 % dans le poivre noir et blanc, et des rapports allant jusqu'à 9 % dans le poivre noir. Ces valeurs proviennent de sources antérieures collectées par les auteurs, et non d'un nouvel échantillonnage réalisé dans le cadre de cette revue. Le travail décrit des extractions par solvants, des techniques assistées et des méthodes alternatives visant à séparer la pipérine de la matrice végétale. Il aborde également des techniques analytiques telles que la chromatographie liquide, une méthode qui sépare et mesure les molécules dans un mélange. Enfin, il examine les nanoparticules et les systèmes lipidiques conçus pour améliorer la dissolution et la biodisponibilité dans l'organisme. Ces stratégies peuvent augmenter l'exposition à la molécule dans des modèles expérimentaux, mais ne démontrent pas à elles seules un bénéfice clinique et ne rendent pas un extrait équivalent à l'épice entière.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 12, 2026
Updated: November 12, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24157797

KEYWORDS

estrazione della piperina dal pepe nero
formulazioni di piperina
isolamento della piperina
solubilità della piperina
analisi della piperina
qualità degli estratti di pepe nero

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 pourquoi des extraits concentrés sont produits, il faut partir d'une limite physique : la pipérine est peu soluble dans l'eau. Cela rend son étude ou son utilisation dans des préparations liquides plus difficile que pour des molécules plus solubles. Gorgani et ses collègues ont donc rassemblé des études sur trois étapes liées : séparer la pipérine du fruit, en vérifier la quantité et la pureté, et modifier sa présentation avec des systèmes favorisant sa dissolution.Dans le détail, la revue décrit les extractions conventionnelles par solvants ainsi que les approches assistées par la chaleur, les ultrasons, les micro-ondes ou d'autres systèmes. Elle examine également la chromatographie en phase liquide à haute performance ou HPLC, une technique qui identifie et quantifie les substances après les avoir séparées. Les auteurs distinguent la pipérine isolée de l'oléorésine, c'est-à-dire la fraction du poivre extractible par solvants qui contient plusieurs composés. Cette distinction est essentielle pour ne pas confondre un ingrédient alimentaire complexe avec une substance purifiée.

3. QUELS RÉSULTATS RESSORTENT DE L'ÉTUDE

Le message le plus solide concerne la composition : la pipérine est la principale référence chimique du piquant du poivre, mais elle ne représente pas l'épice dans sa totalité. Les auteurs indiquent que les huiles essentielles, présentes en quantités variables, contribuent surtout au profil aromatique. Ils mentionnent également d'autres pipéramides, une famille de composés apparentés à la pipérine, qui contribuent de manière moindre à la sensation piquante.La revue indique que le rendement et la pureté de l'extraction dépendent du solvant, de la température, de la taille des particules et de la procédure utilisée. Il n'existe donc pas de valeur de rendement unique transférable à chaque produit. Sur le plan de la formulation, les nanoparticules et les matrices lipidiques peuvent rendre la pipérine plus disponible dans les modèles expérimentaux car elles facilitent sa dispersion. Ce résultat concerne surtout les propriétés physico-chimiques et pharmacocinétiques, c'est-à-dire le parcours de la substance dans l'organisme, et non la démonstration d'un traitement efficace pour une maladie.

4. POURQUOI CETTE ÉTUDE EST PERTINENTE

Cette publication est utile car elle permet de clarifier la distinction entre trois éléments souvent confondus : le poivre noir, son extrait et la pipérine purifiée. Pour le lecteur, la conséquence est simple : un produit standardisé peut contenir une quantité plus contrôlable de pipérine, mais il ne reproduit pas automatiquement l'arôme, les autres molécules et les modes de consommation de l'épice. La standardisation décrit le contrôle de la composition, et non un avantage thérapeutique garanti.L'étude clarifie également pourquoi les résultats obtenus avec une formulation spécifique ne peuvent être attribués à un usage culinaire courant. Si une préparation augmente la dissolution de la pipérine, elle modifie la manière dont la molécule est présentée à l'organisme. Il reste cependant à vérifier, au cas par cas, si cette exposition accrue produit un bénéfice pertinent chez l'être humain et si elle présente un profil de sécurité adéquat.

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

La publication de Gorgani et ses collègues est une revue narrative. Elle résume des travaux antérieurs, mais ne mentionne pas de recherche systématique avec des critères de sélection prédéfinis, et ne combine pas non plus les résultats de manière quantitative par une méta-analyse. C'est pourquoi elle offre un large aperçu, mais ne permet pas d'estimer avec précision l'ampleur moyenne des effets des formulations.Par ailleurs, les affirmations concernant les activités biologiques et les usages médicinaux découlent d'études très disparates en termes de modèle, de dose et de préparation. Les données obtenues in vitro, sur des animaux ou sur des systèmes de formulation ne sont pas équivalentes à des preuves cliniques chez l'homme. La revue ne démontre pas que le poivre noir utilisé en cuisine ait les mêmes effets que la pipérine isolée, ni qu'une biodisponibilité accrue entraîne automatiquement plus d'efficacité ou de sécurité.

6. PREUVES INDÉPENDANTES DE CONFIRMATION

La description du poivre en tant que matrice composée de plusieurs éléments trouve une confirmation directe dans l'étude analytique de Friedman et ses collègues. Sur 20 produits commerciaux, dix entiers et dix moulus, les auteurs ont mesuré différents pipéramides par HPLC et spectrométrie de masse. Les pipérines constituaient en moyenne 84 % des pipéramides totaux dans les 19 échantillons quantifiés, mais les 16 % restants comprenaient d'autres molécules. Cela confirme que la pipérine est centrale sans pour autant épuiser la composition piquante du poivre. La confirmation est élevée pour la chimie des échantillons commerciaux, mais ne concerne pas les effets biologiques chez l'homme [1].Pour le passage de l'aliment à la substance isolée, Raman et Gaikar ont expérimenté une extraction avec des hydrotropes, des molécules qui augmentent la solubilité apparente de composés peu solubles. La méthode a permis de récupérer de la pipérine avec une pureté approximative de 90 % ; le type et la concentration de l'hydrotrope, la température et la taille des particules ont modifié le processus. Cela soutient directement la thèse selon laquelle la méthode d'extraction conditionne la qualité et le rendement, bien que cela ne mesure pas un bénéfice pour la santé [2].Enfin, Shao et ses collègues ont évalué un système auto-émulsionnant, c'est-à-dire une formulation qui forme de petites gouttelettes dans l'environnement intestinal. Lors d'essais in vitro, intestinaux et chez le rat, l'aire sous la courbe, indicateur de l'exposition globale à la substance, s'est révélée 5,2 fois plus élevée par rapport aux gélules préparées par les auteurs ; la biodisponibilité relative a été de 625,74 %. Cette donnée soutient la plausibilité de la formulation discutée par Gorgani, mais la confirmation reste préclinique car elle ne provient pas d'études chez l'homme [3].

7. PREUVES DISCORDANTES

La composition n'est pas immuable. Kozukue et ses collègues ont analysé quatre produits commerciaux de poivre noir moulu et ont observé que l'exposition à la lumière favorisait la transformation de la pipérine en isomères, c'est-à-dire des molécules possédant les mêmes atomes mais une disposition différente. Le phénomène augmentait avec l'intensité et la durée de l'exposition lumineuse. Cela ne dément pas le fait que la pipérine soit un marqueur utile, mais montre qu'une mesure isolée peut également dépendre de la conservation et de la forme chimique considérée [4].Une précaution supplémentaire concerne le passage de la formulation à l'utilisation chez l'être humain. La revue de Ziegenhagen et ses collègues a relevé que les études humaines sur la pipérine isolée à des doses concentrées sont souvent brèves et peu orientées vers l'évaluation de la sécurité. Les auteurs signalent des interactions possibles avec des médicaments et l'absence de données adéquates pour une évaluation complète des risques sur le long terme. Cette preuve ne contredit pas les résultats technologiques sur les formulations, mais en limite la transférabilité clinique [5]. Aucune preuve directement discordante suffisamment pertinente n'a été identifiée concernant la possibilité technique d'isoler ou de formuler la pipérine ; cela ne démontre pas l'absence de résultats contraires.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Les publications suivantes aident à situer les résultats de la revue entre analyse de la composition, technologies extractives, formulations et limites de transférabilité.

Quadro comparativo

Publication	Modèle et données principales	Rapport avec l'étude	Interprétation
Friedman et al., 2008 [1]	Analyse de 20 produits commerciaux ; pipérines moyennes égales à 84 % des pipéramides totaux dans les échantillons quantifiés.	Confirme la nature multi-composants du poivre.	Confirmation chimique directe ; n'évalue ni la santé ni l'absorption.
Raman et Gaikar, 2002 [2]	Expérience d'extraction à partir de fruits de poivre noir ; pipérine récupérée avec une pureté approximative de 90 %.	Confirme que les conditions techniques influencent l'isolement.	Confirmation directe du processus, sans données cliniques.
Shao et al., 2015 [3]	Essais in vitro, intestinaux et chez le rat ; exposition globale plus élevée avec un système auto-émulsionnant.	Soutient l'utilité potentielle des formulations.	Confirmation préclinique indirecte pour l'homme.
Kozukue et al., 2007 [4]	Quatre produits de poivre noir moulu ; la lumière favorise l'isomérisation de la pipérine.	Limite l'idée d'un contenu invariable dans le produit.	Preuve directe sur le rôle de la conservation et de la lumière.
Ziegenhagen et al., 2021 [5]	Revue de données humaines et animales sur la pipérine isolée à dose concentrée.	Nuance le passage de la formulation à l'utilisation clinique.	Grande prudence : sécurité humaine à long terme incomplète.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSION ÉDITORIALE

La revue de Gorgani et ses collègues décrit la pipérine comme le principal composé piquant du poivre et comme une substance techniquement complexe à isoler et à formuler. L'apport le plus utile concerne la distinction entre l'épice, l'oléorésine, l'extrait standardisé et la pipérine purifiée. Ces préparations ne sont pas interchangeables, car leur composition, leur concentration et leur comportement physico-chimique diffèrent. Les études indépendantes confirment que le poivre contient plusieurs pipéramides, que l'extraction dépend des conditions de traitement et que certaines formulations augmentent l'exposition à la pipérine dans les modèles expérimentaux. Toutefois, la conservation et la lumière peuvent modifier la composition, tandis qu'une augmentation de la biodisponibilité n'équivaut pas à un bénéfice clinique démontré. Les preuves concernant la sécurité des doses concentrées et l'utilisation prolongée restent incomplètes. La donnée la plus rigoureuse est donc technologique et analytique : la pipérine peut être isolée, mesurée et formulée, mais toute implication potentielle pour la santé nécessite des preuves cliniques spécifiques.

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] **Analysis by HPLC and LC/MS of Pungent Piperamides in Commercial Black, White, Green, and Red Whole and Ground Peppercorns**
Friedman et al., 2008
Journal of Agricultural and Food Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1021/jf703711z

[2] **Extraction of Piperine from Piper nigrum (Black Pepper) by Hydrotropic Solubilization**
Raman et al., 2002
Industrial & Engineering Chemistry Research
DOI: https://doi.org/10.1021/ie0107845

[3] **Enhanced oral bioavailability of piperine by self-emulsifying drug delivery systems:in vitro, in vivoandin situintestinal permeability studies**
Shao et al., 2015
Drug Delivery
DOI: https://doi.org/10.3109/10717544.2014.898109

[4] **Kinetics of Light-Induced Cis–Trans Isomerization of Four Piperines and Their Levels in Ground Black Peppers as Determined by HPLC and LC/MS**
Kozukue et al., 2007
Journal of Agricultural and Food Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1021/jf070831p

[5] **Safety Aspects of the Use of Isolated Piperine Ingested as a Bolus**
Ziegenhagen et al., 2021
Foods
DOI: https://doi.org/10.3390/foods10092121