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

ORIGINAL RESEARCH
Band 1, Ausgabe 4, November 2026

Schwarzer Pfeffer und Piperin: Zusammensetzung und bioaktive Eigenschaften nach Takooree

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

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

1. ABSTRACT

Die Übersichtsarbeit von Takooree und Kollegen fasst den aktuellen Wissensstand zu *Piper nigrum* zusammen, der Pflanze, aus der schwarzer Pfeffer gewonnen wird. Die zentrale Botschaft für den Leser ist einfach: Das Gewürz ist nicht gleichbedeutend mit Piperin, auch wenn Letzteres die am besten untersuchte Verbindung und eine wesentliche Quelle für die Schärfe ist.Die Zusammenfassung der Autoren beleuchtet die traditionelle Verwendung, die chemische Zusammensetzung und die berichteten pharmakologischen Anwendungen von schwarzem Pfeffer. Sie beschreibt *Piper nigrum* als eine Quelle für verschiedene Kategorien natürlicher Substanzen, darunter Piperin, andere Alkaloide, phenolische Verbindungen, Terpene und flüchtige Bestandteile ätherischer Öle. Praktisch gesehen hilft dies dabei, drei verschiedene Dinge zu unterscheiden: die getrocknete Frucht, die in der Küche verwendet wird, einen durch Konzentration bestimmter Substanzen gewonnenen Extrakt und das isolierte Piperin. Piperin ist besonders relevant, da es maßgeblich zur Schärfe beiträgt und in Proben präzise gemessen werden kann. Die Autoren stellen schwarzen Pfeffer jedoch nicht als ein einzelnes Molekül dar. Aroma, Geschmack und die in experimentellen Modellen beobachteten Wirkungen hängen von der Zusammensetzung der gesamten Zubereitung ab, die je nach Pflanzenteil, Ernte, Trocknung und Extraktionsmethode variieren kann. Die Publikation berichtet zudem über biologische Ergebnisse, die vor allem aus Labor- und Tierstudien stammen. Diese Daten können die Forschung leiten, sind jedoch nicht mit dem Nachweis klinischer Vorteile beim Menschen durch den Verzehr von schwarzem Pfeffer gleichzusetzen.

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

composizione del pepe nero e ruolo della piperina
composizione chimica del pepe nero
piperina componente principale
matrice alimentare del pepe nero
oli essenziali del pepe nero
composti del Piper nigrum

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science entstand mit dem Ziel, wissenschaftliches Wissen zugänglich zu machen, ohne auf methodische Strenge, Qualität der Quellen und Verlässlichkeit der Inhalte zu verzichten. Die Zeitschrift fördert die Verbreitung von Wissen in den Gesundheits-, Ernährungs-, Medizin- und Langlebigkeitswissenschaften und schlägt so eine Brücke zwischen der Welt der Forschung und der Gesellschaft.

Durch Artikel, Übersichtsarbeiten, vertiefende Beiträge und Expertenbeiträge stärkt das Journal die evidenzbasierte Medizin und Wissenschaft, fördert eine korrekte Interpretation wissenschaftlicher Daten und tritt Fehlinformationen entgegen. Jeder Inhalt wird mit dem Ziel entwickelt, die Komplexität der Forschung in verständliche, nützliche und anwendbare Informationen zu übersetzen, wobei die Grundsätze von Genauigkeit, Transparenz und wissenschaftlicher Unabhängigkeit unangetastet bleiben.

Frei von politischen, industriellen und kommerziellen Einflüssen versteht sich die Zeitschrift als maßgeblicher und unabhängiger redaktioneller Raum, der der Förderung der wissenschaftlichen Kultur, der beruflichen Weiterbildung und dem Wachstum des Gesundheitsbewusstseins in der Bevölkerung gewidmet ist.

2. WAS DIESE UNTERSUCHUNG ANALYSIERT HAT

Um schwarzen Pfeffer zu verstehen, ohne ihn auf einen Slogan zu reduzieren, haben Takooree und Kollegen botanische, chemische und pharmakologische Studien zu *Piper nigrum* zusammengetragen. Der biologische Ausgangspunkt ist, dass schwarzer Pfeffer aus einer verarbeiteten pflanzlichen Frucht stammt und daher viele Substanzen in ein und demselben Lebensmittel enthält. Auf wissenschaftlicher Ebene berücksichtigt die Übersicht vor allem Alkaloide, phenolische Verbindungen, Terpene und flüchtige Aromafraktionen; Piperin erweist sich dabei als der am besten untersuchte Bestandteil und als eines der Hauptmoleküle, die für die Schärfe verantwortlich sind.Die Autoren haben zudem Ergebnisse untersucht, die mit Extrakten und isolierten Verbindungen erzielt wurden. Diese Unterscheidung ist notwendig, da ein Extrakt bestimmte Substanzen selektiv konzentrieren kann, während Pfeffer in der Küche eine Lebensmittelmatrix bleibt, also eine Gesamtheit von Komponenten, die physisch und chemisch miteinander verbunden bleiben.

3. WELCHE ERGEBNISSE GEHEN AUS DER STUDIE HERVOR

Das für den Leser nützlichste Ergebnis ist, dass schwarzer Pfeffer ein vielfältiges chemisches Profil aufweist. Piperin spielt eine zentrale Rolle für den scharfen Geschmack und in der experimentellen Forschung, repräsentiert jedoch weder das Aroma noch alle enthaltenen Substanzen allein. Die Übersichtsarbeit schreibt den flüchtigen Fraktionen, einschließlich derer aus ätherischen Ölen, einen wichtigen Teil des Aromaprofils zu.Die Publikation fasst zudem biologische Aktivitäten zusammen, die in Zellen, Tieren und Labortests beobachtet wurden. Einfach ausgedrückt untersuchen diese Arbeiten, ob eine Substanz einen biologischen Prozess unter kontrollierten Bedingungen verändern kann. Dies beweist nicht, dass der kulinarische Verzehr von schwarzem Pfeffer Krankheiten beim Menschen vorbeugt oder behandelt. Die anwendbare Schlussfolgerung ist daher kompositorischer und methodischer Natur, nicht therapeutischer.

4. WARUM DIESE STUDIE RELEVANT IST

Diese Übersichtsarbeit ist relevant, weil sie einen häufigen Fehler aufklärt: die Gleichsetzung von schwarzem Pfeffer, Pfefferextrakt und reinem Piperin. Für eine Zelle oder den Organismus können sich die tatsächlich aufgenommene Menge und die Kombination der Substanzen unterscheiden. Wissenschaftlich gesehen variieren auch Extraktionsmethoden, Konzentrationen und experimentelle Modelle.Die Arbeit bietet somit eine Grundlage, um Etiketten und zukünftige Studien mit Vorsicht zu lesen. Wenn sich ein Ergebnis auf isoliertes Piperin bezieht, beschreibt es dieses Molekül; wenn es sich auf ein Oleoresin bezieht, beschreibt es eine extrahierte Fraktion; wenn es sich auf das Gewürz bezieht, beschreibt es eine breitere Mischung. Dieser Unterschied schränkt die automatische Übertragbarkeit zwischen den verschiedenen Präparaten ein.

5. GRENZEN DER STUDIE UND WAS SIE NICHT BEWEIST

Da es sich um eine narrative Übersichtsarbeit der verfügbaren Literatur handelt, hängt die Arbeit von Takooree und Kollegen von der Qualität und Heterogenität der einbezogenen Studien ab. Die Publikation liefert weder ein neues standardisiertes Maß für den Piperingehalt in allen Produkten noch eine kulinarische Dosis mit nachgewiesenen gesundheitlichen Auswirkungen.Darüber hinaus stammen viele der zusammengefassten pharmakologischen Daten aus Zell-, Tier- oder chemischen Tests. Diese Modelle sind nützlich, um Hypothesen aufzustellen, ersetzen jedoch keine klinischen Studien am Menschen. Die Übersichtsarbeit belegt weder, dass jeder im Handel erhältliche Pfeffer die gleiche Zusammensetzung aufweist, noch dass Piperin allein für die biologischen oder sensorischen Eigenschaften des Gewürzes verantwortlich ist.

6. UNABHÄNGIGE BESTÄTIGENDE NACHWEISE

Die Annahme, dass schwarzer Pfeffer ein Gemisch aus verschiedenen Substanzen und nicht reines Piperin ist, findet eine direkte Bestätigung in der experimentellen Studie von Kapoor und Kollegen. Bei

der Analyse von ätherischem Öl und Oleoresinen von *Piper nigrum* identifizierten die Autoren 54 Komponenten im Öl; in den Oleoresinen war Piperin zwar die Hauptkomponente, jedoch nicht die einzige. Dies stützt den Übergang vom pflanzlichen Ausgangsmaterial hin zu einem komplexen chemischen Profil. Es ist eine starke Bestätigung für die Zusammensetzung des untersuchten Präparats, jedoch nicht für dessen Wirkung beim Menschen [1].Ein zweiter Aspekt betrifft den biologischen Ursprung von Piperin. Schnabel und Kollegen haben ein Enzym der Pflanze, die Piperin-Synthase, identifiziert und charakterisiert, das an der Bildung des Moleküls in unreifen Früchten beteiligt ist. Die Studie kombiniert Genexpressionsanalysen mit biochemischen Experimenten und verwendet drei biologische Replikate für die RNA-Analysen. Sie bestätigt in hohem Maße, dass Piperin über einen spezifischen pflanzlichen Stoffwechselweg produziert wird, misst jedoch nicht die Zusammensetzung von Lebensmittelprodukten [2].Schließlich haben Vieira und Kollegen Proben von schwarzem Pfeffer in Abhängigkeit von der Erntezeit und verschiedenen Trocknungsverfahren verglichen. Sie beobachteten Unterschiede in der Zusammensetzung der ätherischen Öle sowie Veränderungen, die mit der mechanischen Trocknung bei hohen Temperaturen einhergingen. Dieser experimentelle Beleg stützt die Annahme, dass Verarbeitung und Rohmaterial das Profil des Gewürzes verändern können; die Anzahl der Proben ist in der konsultierten Zusammenfassung nicht angegeben und daher hier nicht verfügbar [3].

7. WIDERSPRÜCHLICHE BELEGE

Piperin ist zwar wichtig, erklärt jedoch nicht allein das gesamte sensorische Erlebnis von schwarzem Pfeffer. Dawid und Kollegen isolierten und charakterisierten 25 scharfe oder mit einem Prickeln assoziierte Verbindungen in einem Ethanolextrakt und identifizierten dabei acht bisher nicht beschriebene Amide. Sensorische Tests auf der Zunge zeigten unterschiedliche Erkennungsschwellen für die einzelnen Moleküle. Diese Erkenntnis relativiert eine rein auf Piperin fokussierte Betrachtungsweise; es handelt sich jedoch um ein Experiment mit einem Extrakt und oraler Wahrnehmung, nicht um eine klinische Bewertung [4].Auch die Auswirkungen der Verarbeitung sind nicht einheitlich. Morm und Kollegen untersuchten reife rote Pfefferkörner, die bei 55 oder 65 °C getrocknet wurden, wobei unterschiedliche Vorbehandlungen in kochendem Wasser angewandt wurden. In diesem spezifischen Modell veränderten sich Farbe, Phenole und Flavonoide, während der Piperingehalt unverändert blieb. Jede Bedingung wurde in Duplikaten durchgeführt. Das Ergebnis widerlegt nicht die allgemeine Variabilität, zeigt aber, dass diese von der Sorte, dem Reifegrad und dem Verarbeitungsprozess abhängt [5].

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Die folgenden Publikationen überprüfen einzelne Aspekte der stofflichen Zusammensetzung und präzisieren deren Grenzen.

Quadro comparativo

Publikation	Modell und wichtigste Daten	Bezug zur Studie von Takooree	Interpretation
Kapoor et al., 2009 [1]	Ätherisches Öl und Oleoresine aus schwarzem Pfeffer; zahlreiche Verbindungen identifiziert.	Bestätigt die Multikomponenten-Natur des Gewürzes.	Direkte Bestätigung für die Zusammensetzung von Extrakten.
Schnabel et al., 2021 [2]	Molekulare und biochemische Analyse der Pflanze; Piperin-Synthase charakterisiert.	Bestätigt den biosynthetischen Ursprung von Piperin.	Stark im Hinblick auf den pflanzlichen Mechanismus, nicht auf die Verwendung in Lebensmitteln.
Vieira et al., 2022 [3]	Schwarze Pfefferproben aus unterschiedlichen Ernte- und Trocknungsverfahren.	Bestätigt, dass das chemische Profil vom Produktionskontext abhängt.	Direkt bezüglich der Variabilität, ohne klinische Ergebnisse.
Dawid et al., 2012 [4]	Schwarzer Pfefferextrakt und sensorische Tests; 25 relevante Verbindungen charakterisiert.	Relativiert die Vorstellung, dass allein Piperin die gesamte Schärfe bestimmt.	Kontextuelle Diskrepanz, beschränkt auf das sensorische Modell.
Morm et al., 2020 [5]	Reife rote Pfefferkörner, getrocknet bei 55 oder 65 °C; Piperin weitgehend stabil.	Zeigt, dass nicht jede Verarbeitung Piperin auf die gleiche Weise verändert.	Kontextuelle Diskrepanz, bezogen auf ein spezifisches Produkt.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

REDAKTIONELLES FAZIT

Die Übersichtsarbeit von Takooree und Kollegen beschreibt schwarzen Pfeffer als komplexes pflanzliches Lebensmittel und nicht bloß als Quelle für Piperin. Piperin bleibt zwar der bekannteste Inhaltsstoff und einer der Hauptverantwortlichen für die Schärfe, doch tragen auch ätherische Öle, weitere Amide, phenolische Verbindungen und flüchtige Substanzen zur Zusammensetzung und den sensorischen Eigenschaften bei. Unabhängige Belege bestätigen, dass die Oleoresine und Öle des Pfeffers zahlreiche Verbindungen enthalten und die Pflanze über einen spezifischen biologischen Stoffwechselweg zur Produktion von Piperin verfügt. Sie zeigen zudem, dass Ernte und Trocknung bestimmte Aspekte des chemischen Profils verändern können. Allerdings wirken sich nicht alle Bedingungen gleich aus, und Piperin kann bei bestimmten Prozessen stabil bleiben. Die verfügbaren Daten legen daher nahe, stets zwischen dem ganzen Gewürz, dem Extrakt und dem isolierten Molekül zu unterscheiden. Diese Unterscheidung verhindert, dass Laborergebnisse automatisch auf den täglichen Gebrauch in der Küche oder auf vermeintliche gesundheitliche Vorteile übertragen werden.

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. TRANSPARENZ UND WISSENSCHAFTLICHE VERANTWORTUNG

Künstliche Intelligenz wurde ausschließlich als Hilfsmittel zur redaktionellen und dokumentarischen Unterstützung eingesetzt. Sämtliche Inhalte, Interpretationen, Literaturangaben und Schlussfolgerungen wurden vom Autor geprüft, überarbeitet und freigegeben, der die volle wissenschaftliche Verantwortung dafür übernimmt.

Das Manuskript wurde zudem vor der Veröffentlichung einem unabhängigen Peer-Review-Verfahren unterzogen.

Um größtmögliche Transparenz zu gewährleisten, ist die vollständige Chronologie des Artikels, einschließlich der Daten von Einreichung, Überarbeitung, Annahme und Veröffentlichung sowie der Angaben zum

Peer-Review-Verfahren, auf der eigenen Seite zur Artikelhistorie verfügbar.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Chemistry and in Vitro Antioxidant Activity of Volatile Oil and Oleoresins of Black Pepper (Piper nigrum)**
Kapoor et al., 2009
Journal of Agricultural and Food Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1021/jf900642x

[2] **Identification and characterization of piperine synthase from black pepper, Piper nigrum L.**
Schnabel et al., 2021
Communications Biology
DOI: https://doi.org/10.1038/s42003-021-01967-9

[3] **The effects of drying methods and harvest season on piperine, essential oil composition, and multi-elemental composition of black pepper**
Vieira et al., 2022
Food Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133148

[4] **Structural and Sensory Characterization of Key Pungent and Tingling Compounds from Black Pepper (Piper nigrum L.)**
Dawid et al., 2012
Journal of Agricultural and Food Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1021/jf300036a

[5] **Experimental Characterization of the Drying of Kampot Red Pepper (Piper nigrum L.)**
Morm et al., 2020
Foods
DOI: https://doi.org/10.3390/foods9111532