



Piperina y estandarización de los extractos: qué muestra la revisión de Haq sobre la calidad de los productos de pimienta negra

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

¹ Nutrition Biologist, Latina, Italy

² Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

La revisión de Haq y sus colegas examina la piperina como componente característico de la pimienta negra, describiendo su procedencia, las actividades estudiadas y sus limitaciones de aplicación. En cuanto a la calidad de los productos, el punto más útil es distinguir la especia entera de un extracto: este último puede medirse y controlarse, pero no representa el alimento completo. La síntesis de los autores describe la piperina como un alcaloide natural, es decir, una sustancia vegetal que contiene nitrógeno, responsable de gran parte de la sensación picante de la pimienta negra. Los autores señalan que su cantidad en la pimienta puede variar aproximadamente del 2% al 7,4%, un intervalo que indica que la especia no tiene una composición idéntica en todas las muestras. La publicación también recopila estudios experimentales sobre posibles actividades biológicas de la piperina, incluidos modelos con células y animales. Estos resultados explican el interés científico por la molécula, pero no equivalen a pruebas clínicas de beneficio para quienes consumen pimienta negra en la cocina. Respecto al tema de la calidad, la revisión ayuda sobre todo a entender por qué los fabricantes y los investigadores utilizan extractos con una concentración declarada. La estandarización consiste en verificar y mantener una proporción definida de una sustancia elegida como referencia, en este caso la piperina. Esto reduce la variabilidad entre lotes, pero no hace que un extracto sea equiparable a la pimienta negra entera: durante la extracción, purificación y formulación cambian la concentración, la composición general y las condiciones de conservación. La revisión no es un ensayo clínico ni un análisis directo de productos comerciales individuales.

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

controllo del contenuto di piperina negli estratti
estratto standardizzato di piperina
contenuto di piperina nel pepe nero
qualità degli estratti di pepe nero
variabilità della piperina
analisi della piperina

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nasce con el objetivo de hacer accesible el saber científico sin renunciar al rigor metodológico, a la calidad de las fuentes y a la autoridad de los contenidos. La revista promueve la difusión del conocimiento en las ciencias de la salud, de la nutrición, de la medicina y de la longevidad, creando un puente entre el mundo de la investigación y la sociedad.

A través de artículos, revisiones, análisis en profundidad y aportaciones de expertos, el Journal pone en valor la medicina y la ciencia basadas en la evidencia, favoreciendo una correcta interpretación de los datos científicos y combatiendo la desinformación. Cada contenido se desarrolla con el objetivo de traducir la complejidad de la investigación en información comprensible, útil y aplicable, manteniendo intactos los principios de exactitud, transparencia e independencia científica.

Libre de condicionamientos políticos, industriales y comerciales, la revista se propone como un espacio editorial autorizado e independiente, dedicado a la promoción de la cultura científica, de la actualización profesional y del crecimiento de la conciencia sanitaria en la población.



2. QUÉ HA ANALIZADO ESTA INVESTIGACIÓN

Para el lector, el mensaje inicial es sencillo: la piperina es una parte importante de la pimienta negra, pero la pimienta negra no es lo mismo que la piperina. Haq y sus colegas en 2021 examinaron una amplia literatura sobre la molécula aislada y sobre la planta *Piper nigrum*. Consideraron su origen alimentario, su presencia en la pimienta, los mecanismos biológicos propuestos y los resultados obtenidos principalmente en células y animales. El dato más pertinente para la calidad se refiere a la variabilidad: los autores indican una proporción de piperina en la pimienta negra comprendida aproximadamente entre el 2% y el 7,4%. En la práctica, la materia prima vegetal puede tener concentraciones diferentes incluso antes de ser molida o procesada. Esto no establece qué producto es mejor, pero explica por qué se necesitan mediciones analíticas cuando se desea declarar una concentración precisa.

3. QUÉ RESULTADOS SE DESPRENDEN DEL ESTUDIO

La revisión muestra que la piperina se estudia tanto por su papel sensorial como por sus posibles interacciones con procesos biológicos. La mayor parte de las actividades analizadas, sin embargo, deriva de estudios *in vitro* (en células o componentes biológicos fuera del organismo) y *in vivo* en animales. Estos modelos son útiles para formular hipótesis, no para estimar automáticamente efectos en la alimentación humana normal. En cuanto a los productos, el resultado práctico es que una concentración declarada requiere un método de medición fiable. Un estándar analítico es una sustancia de referencia utilizada para comparar la señal obtenida de la muestra. Técnicas como la cromatografía líquida de alta resolución, o HPLC, separan los componentes de una mezcla y permiten cuantificar la piperina. La revisión de Haq y sus colegas no propone un método único ni un umbral universal de calidad; en cambio, describe el contexto científico que hace necesaria la estandarización.

4. POR QUÉ ESTE ESTUDIO ES RELEVANTE

El valor de la publicación es, sobre todo, interpretativo. Ayuda a evitar un error frecuente: trasladar a la especia entera los datos obtenidos con

piperina purificada o con extractos concentrados. Si un preparado está estandarizado, la proporción de la molécula elegida se controla entre lotes. Esto aumenta la reproducibilidad de la formulación, es decir, la posibilidad de obtener muestras más similares entre sí. Sin embargo, esta mayor uniformidad no prueba que el extracto tenga un efecto en la salud, ni establece que sea equivalente a la pimienta utilizada como condimento. El producto entero contiene también aceites volátiles y otros componentes; por lo tanto, el extracto modifica la composición de la matriz alimentaria, es decir, el conjunto de sustancias presentes de forma natural en el mismo alimento. El siguiente paso es evaluar hasta qué punto estas diferencias están documentadas mediante análisis independientes.

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y QUÉ NO DEMUESTRA

Haq y sus colegas publicaron en 2021 una revisión narrativa, no una revisión sistemática con criterios predefinidos para buscar, seleccionar y combinar los estudios. Por este motivo, ofrece una visión general útil, pero no una estimación cuantitativa única de la solidez de las pruebas. Además, reúne experimentos muy diversos en cuanto a modelo, dosis, duración y preparación de la piperina. La publicación no demuestra que un determinado porcentaje de piperina garantice la eficacia, seguridad o superioridad de un producto. Tampoco demuestra que un valor detectado en laboratorio permanezca inalterado durante el almacenamiento, el transporte y el uso. Por último, el intervalo indicado para la pimienta negra no puede utilizarse para calcular la cantidad efectivamente ingerida por una persona sin conocer el peso del producto, el método analítico y la formulación.

6. EVIDENCIAS INDEPENDIENTES DE CONFIRMACIÓN

Las verificaciones independientes coinciden en que la composición no es uniforme y que el control de calidad requiere análisis específicos. Ahmad y sus colegas compararon muestras de pimienta negra de tres procedencias comerciales mediante extracción acelerada, cromatografía, espectroscopia y análisis de otros componentes. La piperina medida resultó diferente entre las muestras, con el valor más alto en la



muestra paquistaní analizada. Es una confirmación directa de la necesidad de distinguir entre materia prima y producto estandarizado, pero se refiere únicamente a tres muestras y no permite establecer clasificaciones generales entre orígenes [1]. Alqarni y sus colegas analizaron cuatro especias comerciales y demostraron que tanto la muestra como el método de extracción influyen en la cantidad recuperada de piperina. La extracción asistida por ultrasonidos arrojó valores superiores al procedimiento tradicional en los cuatro productos. Esto respalda la transición de la materia prima al resultado analítico: lo que se mide depende también del procedimiento. Es una confirmación directa para el control técnico, no una prueba de diferencias biológicas en humanos [2]. Park y sus colegas desarrollaron un modelo con espectroscopia de infrarrojo cercano, una técnica que estima la composición leyendo cómo la muestra absorbe luz no visible, comparándolo con HPLC. El trabajo sostiene que se pueden controlar muchas muestras de pimienta molida más rápidamente tras una calibración correcta. Es una confirmación indirecta de la utilidad del control de lote; la limitación es que el método debe validarse para las muestras y las condiciones de uso previstas [3].

7. EVIDENCIAS DISCORDANTES

No se han identificado evidencias directamente discordantes lo suficientemente pertinentes; esto no demuestra la ausencia de resultados contrarios. Sin embargo, algunos trabajos matizan la idea de que cada condición conduzca necesariamente a grandes diferencias. Kozukue y sus colegas analizaron cuatro productos comerciales de pimienta negra molida y encontraron valores de piperina relativamente cercanos, del 10,17% al 11,68% en peso. No obstante, el mismo estudio mostró que la luz y la duración de la exposición favorecen la isomerización, es decir, el cambio de la disposición espacial de la molécula. La muestra limitada no anula la variabilidad descrita por Haq, pero indica que ciertos productos seleccionados pueden resultar similares [4]. Otra precisión proviene de las pruebas de estrés de Kotte y sus colegas. En condiciones experimentales, la piperina resultó ser más estable al calor que a la hidrólisis ácida o alcalina, la oxidación y la fotólisis; se identificaron productos de degradación incluso en un extracto de pimienta negra. Esto contrasta con la idea demasiado

generalizada de que cualquier tratamiento térmico reduce inevitablemente la piperina. El modelo de laboratorio no reproduce una despena normal ni una receta, por lo que define condiciones de vulnerabilidad química y no la duración real de los productos [5].

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Las siguientes publicaciones evalúan cuánto pueden cambiar la composición y la medición de la piperina según la muestra, la extracción y las condiciones ambientales.

Quadro comparativo

Publicación	Modelo y datos principales	Relación con el estudio de Haq	Límite interpretativo
Ahmad et al., 2020 [1]	Tres muestras comerciales; mayor contenido de piperina en la muestra pakistaní analizada.	Confirma la variabilidad y la utilidad de la estandarización.	Tres muestras no representan todos los productos disponibles.
Alqarni et al., 2021 [2]	Cuatro especias comerciales; ultrasonidos con una recuperación de piperina superior al método tradicional.	Confirma que el método modifica el resultado analítico.	Estudio técnico, no clínico.
Park et al., 2020 [3]	Pimienta molida; espectroscopia de infrarrojo cercano comparada con HPLC.	Apoya el control rápido de la composición de los lotes.	La estimación depende de la calibración del método.
Kotte et al., 2014 [5]	Piperina y extracto sometidos a estrés químico, lumínico y térmico.	Califica el papel de las condiciones de conservación.	Condiciones experimentales no equiparables al uso doméstico.
Kozukue et al., 2007 [4]	Cuatro productos molidos; piperina entre el 10,17% y el 11,68% en peso.	Matiza la idea de diferencias inevitablemente amplias.	Número reducido de productos y contexto comercial específico.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIÓN EDITORIAL

La revisión de Haq y sus colegas aclara por qué la piperina es la referencia química más utilizada para describir la pimienta negra y sus extractos. Su contribución más sólida, para leer etiquetas y formulaciones, es recordar que la cantidad de la molécula en el material vegetal no es fija. Un estándar de piperina puede, por tanto, hacer que un extracto sea más uniforme entre lotes, pero no transforma el extracto en la especia entera ni demuestra una ventaja clínica. Los análisis independientes confirman que la muestra, el procedimiento de extracción y el método de medición pueden modificar el valor obtenido. Al mismo tiempo, algunos productos comerciales pueden mostrar niveles relativamente cercanos, mientras que la estabilidad depende del tipo de estrés químico considerado. La conclusión más prudente es distinguir siempre entre composición, control de calidad y efectos sobre la salud: son cuestiones relacionadas, pero requieren pruebas diferentes. El porcentaje en la

etiqueta informa sobre la formulación, no es por sí solo una medida de eficacia.

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. TRANSPARENCIA Y RESPONSABILIDAD CIENTÍFICA

La Inteligencia Artificial se ha empleado exclusivamente como herramienta de apoyo editorial y documental. Todos los contenidos, las interpretaciones, las citas bibliográficas y las conclusiones han sido verificados, revisados y aprobados por el autor, quien asume la plena responsabilidad científica de los mismos.

El manuscrito ha sido además sometido a una revisión por pares (peer review) independiente antes de su publicación.

Para garantizar la máxima transparencia, el historial completo del artículo, incluidas las fechas de envío, revisión, aceptación y publicación, así como la información sobre el proceso de revisión por pares, está disponible en la página dedicada al Historial del artículo.



11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Quality variation and standardization of black pepper (*Piper nigrum*): A comparative geographical evaluation based on instrumental and metabolomics analysis
Ahmad et al., 2020
Biomedical Chromatography
DOI: <https://doi.org/10.1002/bmc.4772>
- [2] Combining Normal/Reversed-Phase HPTLC with Univariate Calibration for the Piperine Quantification with Traditional and Ultrasound-Assisted Extracts of Various Food Spices of *Piper nigrum* L. under Green Analytical Chemistry Viewpoint
Alqarni et al., 2021
Molecules
DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26030732>
- [3] Application of Non-Destructive Rapid Determination of Piperine in *Piper nigrum* L. (Black Pepper) Using NIR and Multivariate Statistical Analysis: A Promising Quality Control Tool
Park et al., 2020
Foods
DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9101437>
- [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] Identification and characterization of stress degradation products of piperine and profiling of a black pepper (*Piper nigrum* L.) extract using LC/Q-TOF-dual ESI-MS
Chandra Bose, Kotte et al., 2014
Anal. Methods
DOI: <https://doi.org/10.1039/C4AY01088D>