



# Dove si trova la piperina nel pepe nero e come si ottiene l'estratto

Dr. A. Colonnese<sup>1</sup>, R. Panzironi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nutrition Biologist, Latina, Italy

<sup>2</sup> Independent Researcher, Latina, Italy

## 1. ABSTRACT

La piperina è il principale alcaloide (composto naturale) del pepe nero e il più studiato. Capire dove si trova non riguarda solo il gusto pungente della spezia. Conta anche la sua presenza nel frutto, nei grani, nella polvere e negli estratti. Inoltre, i vari processi possono cambiare il contenuto finale. Conoscere la sede della piperina aiuta quindi a capire la pianta e a leggere le etichette. Il tema interessa chi confronta grani e pepe macinato, ma anche spezia intera ed estratto. In particolare, l'articolo spiega dove si concentra, perché la quantità varia e come agisce la conservazione. Descrive anche il processo usato per ottenere un estratto standardizzato (con un contenuto definito). In sintesi, ecco i punti chiave che approfondiremo:

- La piperina si concentra soprattutto nel pericarpo.
- Varietà, maturazione e coltivazione ne cambiano il contenuto.
- Grani e polvere non si conservano allo stesso modo.
- L'estratto concentra la molecola rispetto alla spezia intera.
- Per ottenerlo servono separazione, concentrazione e standardizzazione.

## 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

dove si trova la piperina  
pepe nero macinato  
estratto di piperina  
contenuto di piperina  
semi di pepe nero  
conservazione spezie

## MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nasce con l'obiettivo di rendere accessibile il sapere scientifico senza rinunciare a rigore metodologico, qualità delle fonti e autorevolezza dei contenuti. La rivista promuove la diffusione della conoscenza nelle scienze della salute, della nutrizione, della medicina e della longevità, creando un ponte tra il mondo della ricerca e la società.

Attraverso articoli, revisioni, approfondimenti e contributi di esperti, il Journal valorizza la medicina e la scienza basate sulle evidenze, favorendo una corretta interpretazione dei dati scientifici e contrastando la disinformazione. Ogni contenuto è sviluppato con l'obiettivo di tradurre la complessità della ricerca in informazioni comprensibili, utili e applicabili, mantenendo intatti i principi di accuratezza, trasparenza e indipendenza scientifica.

Libera da condizionamenti politici, industriali e commerciali, la rivista si propone come uno spazio editoriale autorevole e indipendente, dedicato alla promozione della cultura scientifica, dell'aggiornamento professionale e della crescita della consapevolezza sanitaria nella popolazione.



## 2. IN QUALE PARTE DEL PEPE NERO SI CONCENTRA LA PIPERINA

Nel pepe nero, la piperina non si trova in modo uniforme. Si concentra soprattutto nel pericarpo (strato esterno della drupa essiccata), ma si trova anche nei semi. Il contenuto di piperina dipende quindi dalla parte esaminata, non solo dal peso del campione. Due prodotti ottenuti dallo stesso pepe possono quindi differire già prima della macinazione. Questa diversa distribuzione spiega le differenze tra pepe macinato, semi scelti e parti usate negli estratti. Il dato va quindi letto in base alla parte esaminata e alla sua quota nella spezia finita. Per leggere bene i dati, è utile distinguere alcuni punti:

- Lo strato esterno tende a contenere la quota più alta del composto.
- Anche i semi danno il loro apporto, ma la quantità non è sempre uniforme.
- La struttura del frutto cambia il valore che si misura nel campione.
- Il frutto intero non coincide con la parte che contiene più piperina.

Per capire dove si trova la piperina, bisogna osservare prima il frutto e poi il campione. I passaggi seguenti mostrano come cambia la quantità tra il pericarpo e i semi. Spiegano anche perché questa differenza cambia il contenuto finale del prodotto.

### 2.1 Piperina nel pericarpo e nei semi: dove si accumula

Il composto si accumula soprattutto nel pericarpo (strato esterno che riveste il frutto), ma si trova anche nei semi. La spezia, quindi, non ha una composizione uguale in ogni sua parte. La stessa drupa essiccata contiene parti con dosi diverse del composto che dà la tipica sensazione pungente. Quando si studiano i semi di pepe nero o la polvere, la parte botanica di origine aiuta a leggere il dato finale. Questo significa che il risultato dipende anche da quanto pericarpo entra nel campione analizzato. Le revisioni indicano la piperina tra i principali componenti del pepe nero. Nel prodotto secco riportano un contenuto totale tra il 2% e il 7,4% [1]. Questi dati, però, includono materiali diversi e non sempre distinguono allo stesso modo parte esterna e semi. In pratica, la parte esterna tende a essere più ricca. Le altre parti, invece, danno un

apporto che può variare [2][3]. Questo valore descrive dunque il prodotto secco nel suo insieme, non ogni singola parte. Per questo motivo, quando si analizza un campione, bisogna sempre chiedersi quale porzione del frutto è stata inclusa. Un valore misurato sui soli semi sarà diverso da uno che include anche il pericarpo. Questa distinzione è essenziale per confrontare studi diversi o per valutare la qualità di un integratore. Senza questa informazione, il numero da solo può trarre in inganno.

### 2.2 Perché il contenuto di piperina varia tra varietà e maturazione

Il contenuto del composto non è fisso, perché vari fattori agiscono sulla pianta prima della raccolta. Tra questi contano le varietà botaniche, il grado di maturazione e le condizioni in cui cresce la pianta. Due campioni di pepe nero possono quindi avere valori diversi, senza che uno sia di qualità peggiore. Questa differenza è naturale e dipende dalla biologia della pianta e dalla crescita della drupa. Per questo, un solo valore non rappresenta tutta la variabilità possibile tra i lotti. Le revisioni e le analisi tecniche mostrano differenze anche nette tra campioni e lotti. Nel pepe nero secco, i valori complessivi riportati vanno spesso dal 2% al 7,4% [1]. Il composto è anche uno dei marcatori più utili per stimare la pungenza del prodotto [4][5]. Tuttavia, questi dati non possono sostituire l'esame dei singoli campioni. Varietà, maturazione e origine vanno considerate insieme. In caso contrario, il confronto può trarre in inganno.

### 2.3 Essiccazione e conservazione: cosa cambia nella piperina disponibile

Dopo la raccolta, essiccazione e conservazione delle spezie possono influire sulla quota di piperina ancora disponibile nel prodotto finito. Luce, calore, umidità e ossigeno sono fattori che incidono sulla stabilità complessiva del pepe nero e sulla qualità nel tempo. Per questo il tema non riguarda solo l'aroma: riguarda anche quanta parte del composto originario resta realmente accessibile quando il consumatore usa grani, polvere o preparati concentrati. La piperina è sensibile a queste condizioni e può degradarsi lentamente. Anche una conservazione attenta non blocca del tutto questo processo. Chi la consuma riceve quindi un prodotto la cui composizione può discostarsi da quella misurata subito dopo



l'essiccazione. Le valutazioni analitiche sul pepe nero e sugli alimenti che lo contengono mostrano inoltre che il monitoraggio della piperina dipende molto dallo stato del campione e dalle condizioni di stoccaggio [6][7]. Il limite è semplice: i dati aiutano a descrivere il rischio di perdita, ma non permettono di prevedere con precisione ogni lotto senza una misurazione diretta. Per avere un quadro affidabile, servono analisi ripetute nel tempo. Solo così si può stimare la reale quantità di composto attivo che arriva al momento del consumo.

### 3. PERCHÉ IL CONTENUTO DI PIPERINA VARIA TRA GRANI, POLVERE ED ESTRATTI

La differenza tra grani, polvere ed estratti dipende soprattutto da come la spezia viene presentata e conservata. Nei semi di pepe nero la matrice resta più compatta, mentre nel pepe nero macinato aumenta la superficie esposta all'aria. Negli estratti di piperina, invece, la molecola viene concentrata con processi di tecnologia alimentare che selezionano il composto di interesse. Non cambia solo la forma fisica: varia anche il contenuto di piperina disponibile per ciascuna dose. Queste differenze contano quando si confrontano etichette, ricette e prodotti destinati a usi diversi. La conservazione delle spezie influisce sulla stabilità della polvere, mentre la standardizzazione rende gli estratti più uniformi. La variazione non riguarda solo la qualità percepita, ma anche quanta piperina arriva davvero in una porzione. Ecco perché prodotti diversi non vanno confrontati come se fossero equivalenti. Nei paragrafi successivi si vede come ciascuna forma cambi comportamento, stabilità e concentrazione nel tempo. Ecco i punti che chiariscono meglio la distinzione tra le tre forme:

- I grani mantengono più a lungo la protezione naturale del contenuto interno.
- La polvere perde più facilmente stabilità dopo la macinazione.
- Gli estratti offrono una quota più concentrata e standardizzata.
- La lettura dell'etichetta deve considerare forma e dose reale.

Le tre forme del pepe nero reagiscono in modo diverso all'aria e alla lavorazione. Cambia anche la standardizzazione (uniformità del contenuto tra i prodotti). Per questo la quantità finale può non coincidere con quella della materia prima.

### 3.1 Pepe nero in grani: perché conserva meglio la struttura

Il pepe nero in grani tende a conservare meglio la struttura del frutto rispetto alla versione già macinata. La ragione è la minore esposizione della matrice all'aria, alla luce e all'umidità, che rallenta i processi di degradazione. Questa forma intera protegge meglio la componente interna e rende più stabile il prodotto nel tempo. Per chi guarda alla conservazione delle spezie, il grano resta quindi la forma più robusta. In termini pratici, la maggiore protezione del grano aiuta a preservare più a lungo il profilo della spezia, compresa la piperina. Il limite è chiaro: i dati di letteratura non descrivono un valore unico, e il grano non elimina la variabilità naturale della materia prima. La piperina è il principale composto pungente del pepe nero, ma la sua quantità può variare in base a origine, stagione e condizioni di crescita. Per questo anche i grani, pur essendo più stabili, non garantiscono un contenuto costante da un lotto all'altro.

### 3.2 Pepe nero macinato: cosa succede alla piperina esposta all'aria

Quando il pepe nero viene macinato, la superficie di contatto con aria, luce e umidità aumenta in modo netto. Questo rende il pepe nero macinato più vulnerabile alla perdita di aroma e alla trasformazione dei composti più sensibili. Non significa che la piperina scompaia subito, ma che la polvere tende a perdere stabilità più rapidamente dei grani. Per questo la macinazione va letta come un passaggio utile in cucina, ma meno favorevole alla conservazione a lungo termine. In un prodotto poco protetto, il contenuto di piperina può diventare meno omogeneo e più difficile da confrontare con quello del grano. Il limite dei dati disponibili è che molte misure sono puntuali e non descrivono l'intera filiera, quindi il risultato reale varia con confezione, stoccaggio e condizioni ambientali. La piperina è sensibile all'ossidazione, e la polvere espone una superficie maggiore all'aria. Questo accelera il degrado del composto e ne riduce la concentrazione nel tempo. Perciò la polvere appena macinata conserva più piperina di quella conservata a lungo.



### 3.3 Estratto di piperina: perché è più concentrato del pepe

L'estratto di piperina non è semplice pepe macinato, perché deriva da un processo che separa e concentra la molecola. Si ottiene così una forma più definita e uniforme rispetto alla spezia intera. Questo è utile quando serve un contenuto controllato. La differenza non riguarda solo la grandezza delle particelle, ma anche il grado di purezza raggiunto. L'estratto va quindi letto come un ingrediente concentrato, non come pepe più fine. In altre parole, la lavorazione modifica la quota di piperina presente in una stessa quantità. Le revisioni descrivono questa molecola come il principale composto pungente del pepe nero. Indicano anche che la standardizzazione rende il contenuto più chiaro e costante [2][8][3]. Gli studi di farmacologia riportano che può influire sulla quota assorbita dal corpo di altri composti. Per questo la concentrazione conta anche nella formula dei prodotti [9]. Queste fonti sono però soprattutto revisioni: spiegano bene il principio, ma non sostituiscono l'analisi di ogni lotto.

### 4. COME SI OTTIENE LA PIPERINA DAL PEPE NERO

Nell'uso alimentare e industriale, ottenere la piperina vuol dire separarla dal pepe nero essiccato. La piperina si trova nei semi e nel pericarpo (parte esterna del frutto). Questo passaggio la concentra e rende più facile dosarla con cura. Nel pepe macinato, invece, resta unita a molte altre sostanze naturali. Perciò contano sia la qualità della separazione sia le caratteristiche del prodotto finale. Il risultato cambia in base al metodo usato e allo scopo del processo. Una prova di laboratorio, un estratto commerciale e una materia prima offrono gradi diversi di precisione. Anche la conservazione della spezia e la prima fase di lavoro incidono sulla quantità recuperata. Questi fattori possono cambiare anche quanto il prodotto finale resta uniforme. Estrarre, quindi, non vuol dire soltanto separare una molecola dalle altre sostanze. Vuol dire anche ottenere un estratto stabile, ben definito e adatto all'uso previsto. Per ottenere un ingrediente concentrato servono alcuni passaggi tecnici:

- Separare la molecola dalla matrice del pepe nero (l'insieme delle sostanze presenti).

- Ridurre la complessità del materiale vegetale usato all'inizio.
- Concentrare il composto in una forma facile da misurare.
- Rendere il contenuto adatto alla standardizzazione e al confronto.

Per ottenere la piperina, bisogna prima separarla dalla spezia e poi definire le proprietà del prodotto. I tre passaggi seguenti mostrano cosa cambia tra materia vegetale, estratto e ingrediente concentrato.

#### 4.1 Estrazione della piperina: separare la molecola dalla spezia

L'estrazione è il passaggio con cui la piperina viene separata dal resto della spezia per ottenere una materia prima più definita. In termini pratici, si parte dai semi di pepe nero o da altre frazioni del frutto essiccato e si isola il composto di interesse. Questo processo riduce l'effetto della matrice alimentare sul prodotto finale. È il motivo per cui l'estratto non va confuso con il pepe nero macinato: il primo nasce per essere controllato, il secondo resta una miscela naturale. La separazione avviene con solventi o tecniche fisiche che sfruttano le proprietà della piperina. Il materiale vegetale di partenza viene trattato per allontanare le sostanze non desiderate. Così si concentra la molecola in una frazione più semplice da gestire. Il risultato è un semilavorato che contiene piperina in forma più accessibile. Il limite è che le fonti disponibili sono soprattutto di sintesi: chiariscono il principio tecnico, ma non offrono un unico protocollo universale. La resa dipende dal materiale di partenza e dalla tecnologia alimentare impiegata. Il pepe nero può variare per origine, stagione di raccolta e metodo di essiccazione. Anche la scelta del solvente e il tempo di contatto influenzano quanto composto si recupera. In altre parole, separare non significa solo estrarre, ma anche controllare quanto e come la molecola viene recuperata.

#### 4.2 Standardizzazione degli estratti: perché il contenuto deve essere definito

La standardizzazione è il processo che indica quanta piperina è presente in un estratto e rende confrontabili prodotti diversi. È un passaggio importante quando si vuole parlare di contenuto di piperina in modo preciso. Una spezia intera o un pepe nero macinato



possono variare molto da lotto a lotto. La concentrazione naturale del composto cambia in base alla pianta, al clima e alla lavorazione. Un estratto standardizzato, invece, dichiara in modo più chiaro la quota del composto attivo. Questo facilita la lettura dell'etichetta, il controllo qualità e il confronto tra formulazioni diverse. Chi produce un integratore o un alimento tecnico ha bisogno di una base certa su cui lavorare. La standardizzazione offre proprio questa certezza analitica. Questo è il punto in cui entra la misurazione: non basta recuperare la piperina, bisogna anche verificarne la concentrazione con metodi analitici affidabili. Si usano tecniche come la cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC) per quantificare il composto. Il valore misurato viene poi riportato in etichetta come contenuto percentuale garantito. Il limite resta quello tipico dei prodotti vegetali, cioè la variabilità del materiale iniziale. Per questo la standardizzazione non elimina l'origine naturale, ma la rende più controllabile e prevedibile nell'uso.

### **4.3 Dalla spezia all'ingrediente concentrato: cosa cambia nel prodotto finale**

Il passaggio dalla spezia all'ingrediente concentrato modifica la funzione del prodotto. L'estratto di piperina non serve a sostituire il pepe nero come alimento, ma offre una forma più concentrata e più facile da dosare. Questo cambia il modo in cui il composto viene usato in formulazioni tecniche o nutrizionali. Un ingrediente concentrato permette di lavorare con quantità più precise e con una lettura più chiara del contenuto. La spezia intera contiene centinaia di composti che interagiscono tra loro. L'estratto ne isola uno solo, o un gruppo ristretto, per uno scopo specifico. Questa semplificazione è fondamentale per chi progetta un prodotto a base di piperina. Permette di sapere esattamente quanto principio attivo si sta aggiungendo a una capsula o a una miscela. Il limite è evidente: un estratto più concentrato non dice da solo tutto sulla qualità del prodotto. Contano anche la purezza, la stabilità nel tempo e le modalità di uso previste. La piperina può degradare se esposta a luce o calore eccessivi. La sua biodisponibilità può cambiare in base alla formulazione che la contiene. Per questo il prodotto finale va interpretato come una preparazione tecnica,

non come un semplice pepe più forte. La concentrazione è un vantaggio pratico, ma richiede una progettazione attenta per mantenere le caratteristiche desiderate.



## 5. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Questa sintesi riunisce gli studi più utili per capire dove si trova la piperina, come varia e perché i prodotti in vendita non sono equivalenti.

### Sintesi delle evidenze scientifiche

| Anno pubblicazione | Area studiata                                          | Cosa indicano gli studi                                                                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2017               | Isolamento e formulazioni della piperina               | I risultati variano, ma descrivono la piperina come il principale composto attivo e un obiettivo di estrazione mirata [2]           |
| 2019               | Caratteristiche fitochimiche della piperina            | Gli studi descrivono la piperina come un composto attivo, studiato per la sua chimica e per gli usi tecnologici [8]                 |
| 2021               | Contenuto della piperina nel pepe nero                 | Gli studi indicano una quantità variabile, che dipende anche dal materiale vegetale analizzato [1]                                  |
| 2021               | Quantificazione della piperina in pepe nero e alimenti | Le misure forniscono dati utili al controllo di qualità e rilevano il composto in diversi alimenti [6]                              |
| 2022               | Stima analitica della piperina nel pepe nero           | I dati indicano che la piperina è un marcatore chimico utile per valutare la qualità della spezia [7]                               |
| 2024               | Estrazione e trasformazione della piperina             | La piperina può essere isolata con vari metodi. Gli studi recenti confermano che il processo usato definisce il prodotto finale [5] |

## 6. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

### LETTURA EDITORIALE DELLE EVIDENZE

Nel complesso, gli studi che ho esaminato qui delineano un quadro coerente. La piperina è il composto pungente più importante del pepe nero, ma non è distribuita in modo uniforme. Ho visto che la quantità cambia secondo la parte del frutto, il processo usato e la forma in vendita. Le fonti più solide mi indicano che il passaggio dalla spezia all'estratto aumenta la concentrazione e rende il contenuto più definito.

I principali limiti che ho riscontrato derivano dalla varietà delle fonti, spesso basate su revisioni anziché su studi primari. Anche i metodi di misura non sono uniformi. Inoltre, ho notato che mancano dati solidi sulla conservazione in casa e sulla distribuzione precisa tra pericarpo e semi. Le conclusioni pratiche richiedono quindi prudenza.

### NOTA CRITICA FINALE

Il quadro che ho trovato è coerente, ma non sempre completo. Le fonti descrivono bene la piperina, la sua sede generale e le differenze tra spezia, polvere ed estratto. Sono invece meno solidi i dati che ho esaminato sulle singole parti botaniche. Anche gli effetti della conservazione non sono studiati in modo uniforme. Vi suggerisco quindi di distinguere i dati ben documentati dalle ipotesi plausibili, ma non ancora definite. Questa cautela è essenziale quando si confrontano prodotti simili solo in apparenza.

### CONCLUSIONI E SINTESI EDITORIALE

La piperina è il principale riferimento chimico del pepe nero. Tuttavia, dalla mia lettura emerge che il suo significato cambia tra spezia intera, polvere ed estratto. Gli studi mi indicano che il composto si concentra soprattutto nelle parti esterne del frutto. La sua quantità dipende anche da fattori naturali e dai processi usati. Il pepe nero ha quindi una



composizione variabile, che non posso considerare sempre uguale. Il punto più utile che ho ricavato è distinguere tra origine botanica e forma in vendita. I grani conservano meglio la loro struttura, mentre la macinazione espone di più la spezia. L'estrazione porta invece a un prodotto con un contenuto più definito. La piperina mi mostra quindi perché un composto naturale va valutato insieme alla spezia, al processo produttivo e alla materia prima.

Aggiornato al 21/10/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

## 7. TRASPARENZA E RESPONSABILITÀ SCIENTIFICA

L'Intelligenza Artificiale è stata impiegata esclusivamente come strumento di supporto editoriale e documentale. Tutti i contenuti, le interpretazioni, le citazioni bibliografiche e le conclusioni sono stati verificati, revisionati e approvati dall'autore, che ne assume la piena responsabilità scientifica.

Il manoscritto è stato inoltre sottoposto a revisione tra pari (peer review) indipendente prima della pubblicazione.

Per garantire la massima trasparenza, la cronologia completa dell'articolo, comprensiva delle date di sottomissione, revisione, accettazione e pubblicazione, nonché delle informazioni sul processo di peer review, è disponibile nella pagina dedicata alla Storia dell'articolo.

## 8. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] **Piperine: A review of its biological effects**  
Haq et al., 2021  
*Phytotherapy Research*  
DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.6855>
- [2] **Piperine—The Bioactive Compound of Black Pepper: From Isolation to Medicinal Formulations**  
Gorgani et al., 2017  
*Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*  
DOI: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12246>
- [3] **Black Pepper and its Pungent Principle-Piperine: A Review of Diverse Physiological Effects**  
Srinivasan et al., 2007  
*Critical Reviews in Food Science and Nutrition*  
DOI: <https://doi.org/10.1080/10408390601062054>
- [4] **Piperine - JECFA evaluation**  
2005  
WHO  
DOI:  
<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/>
- [5] **Preparation, pungency and bioactivity transduction of piperine from black pepper (Piper nigrum L.): A comprehensive review**  
Zou et al., 2024  
*Food Chemistry*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.139980>
- [6] **Determination and risk characterisation of bio-active piperine in black pepper and selected food containing black pepper consumed in Korea**  
Lee et al., 2021  
*Food Science and Biotechnology*  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10068-020-00860-1>
- [7] **Rapid estimation of piperine in black pepper: Exploration of Raman spectroscopy**  
Sing et al., 2022  
*Phytochemical Analysis*  
DOI: <https://doi.org/10.1002/pca.3080>
- [8] **Phytochemical and pharmacological attributes of piperine: A bioactive ingredient of black pepper**  
Shityakov et al., 2019  
*European Journal of Medicinal Chemistry*  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2019.04.002>
- [9] **Piperine, a Major Constituent of Black Pepper, Inhibits Human P-glycoprotein and CYP3A4**  
Bhardwaj et al., 2002  
*The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*  
DOI: <https://doi.org/10.1124/jpet.102.034728>
- [10] **Dietary Guidelines for Americans**  
2020  
USDA  
DOI:  
<https://www.usda.gov/topics/food-and-nutrition/dietary-guidelines>