



Où se trouve la pipérine dans le poivre noir et comment l'extrait est-il obtenu

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

1 Nutrition Biologist, Latina, Italy

2 Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

La pipérine est le principal alcaloïde (composé naturel) du poivre noir et le plus étudié. Comprendre où elle se trouve ne concerne pas seulement le goût piquant de l'épice. Sa présence dans le fruit, les grains, la poudre et les extraits compte également. De plus, les divers processus peuvent modifier la teneur finale. Connaître la localisation de la pipérine aide donc à comprendre la plante et à lire les étiquettes. Le sujet intéresse ceux qui comparent les grains et le poivre moulu, mais aussi l'épice entière et l'extrait. En particulier, l'article explique où elle se concentre, pourquoi la quantité varie et comment la conservation agit. Il décrit également le processus utilisé pour obtenir un extrait standardisé (avec une teneur définie). En résumé, voici les points clés que nous allons approfondir :

- La pipérine se concentre surtout dans le péricarpe.
- La variété, la maturation et la culture modifient sa teneur.
- Les grains et la poudre ne se conservent pas de la même manière.
- L'extrait concentre la molécule par rapport à l'épice entière.
- Pour l'obtenir, il faut passer par des étapes de séparation, de concentration et de standardisation.

VIDEO ARTICLE



ARTICLE INFORMATION

Received: October 22, 2026

Revised: October 22, 2026

Accepted: October 22, 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 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. DANS QUELLE PARTIE DU POIVRE NOIR LA PIPÉRINE SE CONCENTRE-T-ELLE

Dans le poivre noir, la pipérine n'est pas répartie de manière uniforme. Elle se concentre principalement dans le péricarpe (couche externe de la drupe séchée), mais on en trouve également dans les graines. La teneur en pipérine dépend donc de la partie examinée, et pas seulement du poids de l'échantillon. Deux produits obtenus à partir du même poivre peuvent donc différer avant même le broyage. Cette répartition inégale explique les différences entre le poivre moulu, les graines sélectionnées et les parties utilisées dans les extraits. La donnée doit donc être interprétée en fonction de la partie examinée et de sa proportion dans l'épice finie. Pour bien interpréter les données, il est utile de distinguer certains points :

- La couche externe a tendance à contenir la plus forte proportion du composé.
- Les graines apportent également leur contribution, mais la quantité n'est pas toujours uniforme.
- La structure du fruit modifie la valeur mesurée dans l'échantillon.
- Le fruit entier ne correspond pas à la partie qui contient le plus de pipérine.

Pour comprendre où se trouve la pipérine, il faut d'abord observer le fruit, puis l'échantillon. Les étapes suivantes montrent comment la quantité varie entre le péricarpe et les graines. Elles expliquent également pourquoi cette différence modifie la teneur finale du produit.

2.1 Pipérine dans le péricarpe et dans les graines : où s'accumule-t-elle ?

Le composé s'accumule principalement dans le péricarpe (la couche externe qui recouvre le fruit), mais on le trouve également dans les graines. L'épice n'a donc pas une composition uniforme dans toutes ses parties. La drupe séchée elle-même contient des zones avec des doses différentes du composé responsable de la sensation piquante caractéristique. Lorsque l'on étudie les graines de poivre noir ou la poudre, la partie botanique d'origine aide à interpréter les données finales. Cela signifie que le résultat dépend également de la quantité de péricarpe présente dans l'échantillon analysé. Les revues scientifiques identifient la pipérine comme l'un des

principaux composants du poivre noir. Dans le produit sec, elles font état d'un contenu total compris entre 2 % et 7,4 % [1]. Ces données incluent toutefois des matériaux différents et ne distinguent pas toujours de la même manière la partie externe et les graines. En pratique, la partie externe a tendance à être plus riche. Les autres parties, en revanche, apportent une contribution qui peut varier [2][3]. Cette valeur décrit donc le produit sec dans son ensemble, et non chaque partie individuellement. C'est pourquoi, lors de l'analyse d'un échantillon, il faut toujours se demander quelle portion du fruit a été incluse. Une valeur mesurée uniquement sur les graines sera différente de celle incluant également le péricarpe. Cette distinction est essentielle pour comparer différentes études ou pour évaluer la qualité d'un complément alimentaire. Sans cette information, le chiffre seul peut être trompeur.

2.2 Pourquoi la teneur en pipérine varie selon la variété et la maturation

La teneur en ce composé n'est pas fixe, car divers facteurs agissent sur la plante avant la récolte. Parmi ceux-ci, on compte les variétés botaniques, le degré de maturation et les conditions dans lesquelles la plante pousse. Deux échantillons de poivre noir peuvent donc présenter des valeurs différentes, sans pour autant que l'un soit de moins bonne qualité. Cette différence est naturelle et dépend de la biologie de la plante et de la croissance de la drupe. C'est pourquoi une valeur unique ne représente pas toute la variabilité possible entre les lots. Les revues et les analyses techniques montrent des différences parfois nettes entre les échantillons et les lots. Dans le poivre noir séché, les valeurs globales rapportées vont souvent de 2 % à 7,4 % [1]. Le composé est également l'un des marqueurs les plus utiles pour estimer le piquant du produit [4][5]. Toutefois, ces données ne peuvent remplacer l'examen des échantillons individuels. La variété, la maturation et l'origine doivent être prises en compte ensemble. Dans le cas contraire, la comparaison peut être trompeuse.

2.3 Séchage et conservation : ce qui change pour la pipérine disponible

Après la récolte, le séchage et la conservation des épices peuvent influencer la quantité de pipérine encore disponible dans le produit fini. La lumière, la



chaleur, l'humidité et l'oxygène sont des facteurs qui affectent la stabilité globale du poivre noir et sa qualité au fil du temps. C'est pourquoi le sujet ne concerne pas seulement l'arôme : il s'agit également de savoir quelle part du composé d'origine reste réellement accessible lorsque le consommateur utilise des grains, de la poudre ou des préparations concentrées. La pipérine est sensible à ces conditions et peut se dégrader lentement. Même une conservation attentive ne bloque pas totalement ce processus. Le consommateur reçoit donc un produit dont la composition peut différer de celle mesurée immédiatement après le séchage. Les évaluations analytiques sur le poivre noir et sur les aliments qui en contiennent montrent en outre que le suivi de la pipérine dépend fortement de l'état de l'échantillon et des conditions de stockage [6][7]. La limite est simple : les données aident à décrire le risque de perte, mais ne permettent pas de prévoir avec précision chaque lot sans une mesure directe. Pour obtenir un tableau fiable, des analyses répétées dans le temps sont nécessaires. C'est le seul moyen d'estimer la quantité réelle de composé actif présente au moment de la consommation.

3. POURQUOI LA TENEUR EN PIPÉRINE VARIE ENTRE LES GRAINS, LA POUDRE ET LES EXTRAITS

La différence entre les grains, la poudre et les extraits dépend principalement de la manière dont l'épice est présentée et conservée. Dans les grains de poivre noir, la matrice reste plus compacte, tandis que dans le poivre noir moulu, la surface exposée à l'air augmente. Dans les extraits de pipérine, en revanche, la molécule est concentrée grâce à des procédés de technologie alimentaire qui sélectionnent le composé d'intérêt. Il n'y a pas que la forme physique qui change : le contenu en pipérine disponible pour chaque dose varie également. Ces différences comptent lors de la comparaison des étiquettes, des recettes et des produits destinés à des usages différents. La conservation des épices influe sur la stabilité de la poudre, tandis que la standardisation rend les extraits plus uniformes. La variation ne concerne pas seulement la qualité perçue, mais aussi la quantité de pipérine qui parvient réellement dans une portion. C'est pourquoi différents produits ne doivent pas être comparés comme s'ils étaient équivalents. Les

paragraphes suivants montrent comment chaque forme modifie le comportement, la stabilité et la concentration au fil du temps. Voici les points qui clarifient au mieux la distinction entre ces trois formes :

- Les grains conservent plus longtemps la protection naturelle de leur contenu interne.
- La poudre perd plus facilement sa stabilité après la mouture.
- Les extraits offrent une teneur plus concentrée et standardisée.
- La lecture de l'étiquette doit prendre en compte la forme et la dose réelle.

Les trois formes du poivre noir réagissent différemment à l'air et à la transformation. La standardisation (uniformité du contenu entre les produits) varie également. C'est pourquoi la quantité finale peut ne pas correspondre à celle de la matière première.

3.1 Poivre noir en grains : pourquoi il conserve mieux sa structure

Le poivre noir en grains a tendance à mieux conserver la structure du fruit que la version déjà moulue. La raison est la moindre exposition de la matrice à l'air, à la lumière et à l'humidité, ce qui ralentit les processus de dégradation. Cette forme entière protège mieux le composant interne et rend le produit plus stable dans le temps. Pour ceux qui se soucient de la conservation des épices, le grain reste donc la forme la plus robuste. En pratique, la meilleure protection du grain aide à préserver plus longtemps le profil de l'épice, y compris la pipérine. La limite est claire : les données de la littérature ne décrivent pas de valeur unique, et le grain n'élimine pas la variabilité naturelle de la matière première. La pipérine est le principal composé piquant du poivre noir, mais sa quantité peut varier en fonction de l'origine, de la saison et des conditions de culture. C'est pourquoi même les grains, bien qu'ils soient plus stables, ne garantissent pas un contenu constant d'un lot à l'autre.

3.2 Poivre noir moulu : que devient la pipérine exposée à l'air

Lorsque le poivre noir est moulu, la surface de contact avec l'air, la lumière et l'humidité augmente considérablement. Cela rend le poivre noir moulu



plus vulnérable à la perte d'arôme et à la transformation des composés les plus sensibles. Cela ne signifie pas que la pipérine disparaît immédiatement, mais que la poudre a tendance à perdre sa stabilité plus rapidement que les grains. C'est pourquoi la mouture doit être considérée comme une étape utile en cuisine, mais moins favorable à une conservation à long terme. Dans un produit peu protégé, la teneur en pipérine peut devenir moins homogène et plus difficile à comparer avec celle du grain. La limite des données disponibles est que de nombreuses mesures sont ponctuelles et ne décrivent pas l'ensemble de la filière ; le résultat réel varie donc en fonction de l'emballage, du stockage et des conditions environnementales. La pipérine est sensible à l'oxydation, et la poudre expose une surface plus importante à l'air. Cela accélère la dégradation du composé et réduit sa concentration au fil du temps. Par conséquent, la poudre fraîchement moulue conserve plus de pipérine que celle conservée longtemps.

3.3 Extrait de pipérine : pourquoi est-il plus concentré que le poivre

L'extrait de pipérine n'est pas du simple poivre moulu, car il provient d'un processus qui sépare et concentre la molécule. On obtient ainsi une forme plus définie et uniforme que l'épice entière. Cela est utile lorsqu'un contenu contrôlé est nécessaire. La différence ne concerne pas seulement la taille des particules, mais aussi le degré de pureté atteint. L'extrait doit donc être considéré comme un ingrédient concentré, et non comme du poivre plus fin. En d'autres termes, la transformation modifie la quantité de pipérine présente dans une même quantité. Les revues décrivent cette molécule comme le principal composé piquant du poivre noir. Elles indiquent également que la standardisation rend le contenu plus clair et constant [2][8][3]. Les études de pharmacologie rapportent qu'elle peut influencer la quantité absorbée par l'organisme d'autres composés. C'est pourquoi la concentration compte également dans la formule des produits [9]. Ces sources sont cependant principalement des revues : elles expliquent bien le principe, mais ne remplacent pas l'analyse de chaque lot.

4. COMMENT OBTENIR LA PIPÉRINE À PARTIR DU POIVRE NOIR

Dans le cadre de l'utilisation alimentaire et industrielle, obtenir de la pipérine signifie la séparer du poivre noir séché. La pipérine se trouve dans les graines et dans le péricarpe (la partie externe du fruit). Cette étape permet de la concentrer et facilite un dosage précis. Dans le poivre moulu, en revanche, elle reste associée à de nombreuses autres substances naturelles. Par conséquent, la qualité de la séparation ainsi que les caractéristiques du produit final sont essentielles. Le résultat varie en fonction de la méthode utilisée et de l'objectif du processus. Un essai en laboratoire, un extrait commercial et une matière première offrent des degrés de précision différents. La conservation de l'épice et la première phase de traitement influent également sur la quantité récupérée. Ces facteurs peuvent aussi modifier l'uniformité du produit final. Extraire ne signifie donc pas seulement séparer une molécule des autres substances. Cela signifie également obtenir un extrait stable, bien défini et adapté à l'usage prévu. Pour obtenir un ingrédient concentré, plusieurs étapes techniques sont nécessaires :

- Séparer la molécule de la matrice du poivre noir (l'ensemble des substances présentes).
- Réduire la complexité du matériel végétal utilisé au départ.
- Concentrer le composé sous une forme facile à mesurer.
- Rendre le contenu adapté à la standardisation et à la comparaison.

Pour obtenir de la pipérine, il faut d'abord la séparer de l'épice, puis définir les propriétés du produit. Les trois étapes suivantes montrent ce qui différencie la matière végétale, l'extrait et l'ingrédient concentré.

4.1 Extraction de la pipérine : séparer la molécule de l'épice

L'extraction est l'étape par laquelle la pipérine est séparée du reste de l'épice afin d'obtenir une matière première mieux définie. Concrètement, on part de grains de poivre noir ou d'autres fractions du fruit séché pour isoler le composé d'intérêt. Ce processus réduit l'effet de la matrice alimentaire sur le produit final. C'est pourquoi l'extrait ne doit pas être confondu avec le poivre noir moulu : le premier est conçu pour



être contrôlé, tandis que le second reste un mélange naturel. La séparation s'effectue à l'aide de solvants ou de techniques physiques qui exploitent les propriétés de la pipérine. Le matériel végétal de départ est traité pour éliminer les substances indésirables. On concentre ainsi la molécule dans une fraction plus facile à manipuler. Le résultat est un produit semi-fini qui contient de la pipérine sous une forme plus accessible. La limite réside dans le fait que les sources disponibles sont principalement axées sur la synthèse : elles clarifient le principe technique, mais n'offrent pas de protocole universel unique. Le rendement dépend du matériel de départ et de la technologie alimentaire employée. Le poivre noir peut varier selon son origine, la saison de récolte et la méthode de séchage. Le choix du solvant et le temps de contact influencent également la quantité de composé récupérée. En d'autres termes, séparer ne signifie pas seulement extraire, mais aussi contrôler combien et comment la molécule est récupérée.

4.2 Standardisation des extraits : pourquoi le contenu doit être défini

La standardisation est le processus qui indique la quantité de pipérine présente dans un extrait et permet de comparer différents produits. Il s'agit d'une étape importante lorsqu'on souhaite parler précisément de la teneur en pipérine. Une épice entière ou du poivre noir moulu peuvent varier considérablement d'un lot à l'autre. La concentration naturelle du composé change en fonction de la plante, du climat et de la transformation. Un extrait standardisé, en revanche, déclare plus clairement la part de composé actif. Cela facilite la lecture de l'étiquette, le contrôle qualité et la comparaison entre différentes formulations. Quiconque produit un complément alimentaire ou un aliment technique a besoin d'une base certaine sur laquelle travailler. La standardisation offre précisément cette certitude analytique. C'est ici qu'intervient la mesure : il ne suffit pas d'extraire la pipérine, il faut également en vérifier la concentration avec des méthodes analytiques fiables. On utilise des techniques telles que la chromatographie liquide haute performance (HPLC) pour quantifier le composé. La valeur mesurée est ensuite indiquée sur l'étiquette comme teneur en pourcentage garantie. La limite reste celle typique des produits végétaux, à savoir la variabilité du matériau

initial. C'est pourquoi la standardisation n'élimine pas l'origine naturelle, mais la rend plus contrôlable et prévisible à l'usage.

4.3 De l'épice à l'ingrédient concentré : ce qui change dans le produit final

Le passage de l'épice à l'ingrédient concentré modifie la fonction du produit. L'extrait de pipérine ne sert pas à remplacer le poivre noir en tant qu'aliment, mais offre une forme plus concentrée et plus facile à doser. Cela change la manière dont le composé est utilisé dans des formulations techniques ou nutritionnelles. Un ingrédient concentré permet de travailler avec des quantités plus précises et une lecture plus claire du contenu. L'épice entière contient des centaines de composés qui interagissent entre eux. L'extrait en isole un seul, ou un groupe restreint, pour un objectif spécifique. Cette simplification est fondamentale pour quiconque conçoit un produit à base de pipérine. Elle permet de savoir exactement quelle quantité de principe actif est ajoutée à une gélule ou à un mélange. La limite est évidente : un extrait plus concentré ne dit pas tout, à lui seul, sur la qualité du produit. La pureté, la stabilité dans le temps et les modes d'utilisation prévus comptent également. La pipérine peut se dégrader si elle est exposée à une lumière ou à une chaleur excessives. Sa biodisponibilité peut varier en fonction de la formulation qui la contient. C'est pourquoi le produit final doit être interprété comme une préparation technique, et non comme un simple poivre plus fort. La concentration est un avantage pratique, mais elle nécessite une conception minutieuse pour conserver les caractéristiques souhaitées.



5. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Cette synthèse rassemble les études les plus utiles pour comprendre où se trouve la pipérine, comment elle varie et pourquoi les produits en vente ne sont pas équivalents.

Sintesi delle evidenze scientifiche

Année de publication	Domaine étudié	Ce qu'indiquent les études
2017	Isolement et formulations de la pipérine	Les résultats varient, mais décrivent la pipérine comme le principal composé actif et une cible d'extraction ciblée [2]
2019	Caractéristiques phytochimiques de la pipérine	Les études décrivent la pipérine comme un composé actif, étudié pour sa chimie et ses usages technologiques [8]
2021	Teneur en pipérine dans le poivre noir	Les études indiquent une quantité variable, qui dépend également du matériel végétal analysé [1]
2021	Quantification de la pipérine dans le poivre noir et les aliments	Les mesures fournissent des données utiles au contrôle qualité et détectent le composé dans divers aliments [6]
2022	Estimation analytique de la pipérine dans le poivre noir	Les données indiquent que la pipérine est un marqueur chimique utile pour évaluer la qualité de l'épice [7]
2024	Extraction et transformation de la pipérine	La pipérine peut être isolée par diverses méthodes. Les études récentes confirment que le procédé utilisé définit le produit final [5]

6. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

LECTURE ÉDITORIALE DES PREUVES

Dans l'ensemble, les études que j'ai examinées ici dressent un tableau cohérent. La pipérine est le composé piquant le plus important du poivre noir, mais elle n'est pas répartie de manière uniforme. J'ai constaté que la quantité varie selon la partie du fruit, le procédé utilisé et la forme sous laquelle il est vendu. Les sources les plus fiables m'indiquent que le passage de l'épice à l'extrait augmente la concentration et rend la teneur plus précise.

Les principales limites que j'ai rencontrées découlent de la diversité des sources, souvent basées sur des revues plutôt que sur des études primaires. Les méthodes de mesure ne sont pas non plus uniformes. De plus, j'ai remarqué qu'il manque des données solides sur la conservation à domicile et sur la

répartition précise entre le péricarpe et les graines. Les conclusions pratiques nécessitent donc de la prudence.

NOTE CRITIQUE FINALE

Le tableau que j'ai dressé est cohérent, mais pas toujours complet. Les sources décrivent bien la pipérine, sa localisation générale et les différences entre l'épice, la poudre et l'extrait. En revanche, les données que j'ai examinées sur les différentes parties botaniques sont moins solides. Les effets de la conservation ne sont pas non plus étudiés de manière uniforme. Je vous suggère donc de distinguer les données bien documentées des hypothèses plausibles, mais pas encore définies. Cette prudence est essentielle lorsque l'on compare des produits qui ne sont similaires qu'en apparence.

CONCLUSIONS ET SYNTHÈSE ÉDITORIALE



La pipérine est la principale référence chimique du poivre noir. Toutefois, ma lecture révèle que sa signification diffère selon qu'il s'agit de l'épice entière, en poudre ou sous forme d'extrait. Les études indiquent que le composé se concentre surtout dans les parties externes du fruit. Sa quantité dépend également de facteurs naturels et des processus utilisés. Le poivre noir possède donc une composition variable, que je ne peux pas considérer comme étant toujours identique. Le point le plus utile que j'en ai retiré est la distinction entre l'origine botanique et la forme commerciale. Les grains conservent mieux leur structure, tandis que la mouture expose davantage l'épice. L'extraction, quant à elle, aboutit à un produit au contenu plus défini. La pipérine illustre ainsi pourquoi un composé naturel doit être évalué en tenant compte de l'épice, du processus de production et de la matière première.

Aggiornato al 22/10/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

7. 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.

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>