

УДК 615.622:582.930.2:616-08-084
DOI <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-2-30>

Лариса ВОЛОШИНА

доктор медичних наук, професор, професор кафедри внутрішньої медицини, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58002 (voloshka03@ukr.net)

ORCID: 0000-0002-4228-5775

SCOPUS: 6602791745

Reaserasher ID: D-1590-2017

Наталія БАЧУК-ПОНИЧ

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58002 (nataliya.ponich@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-3875-5359

Марина ПАТРАТІЙ

кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58002 (marina.patratiyi@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-7816-7332

Богдана СЕНЮК

кандидат медичних наук, доцент кафедри онкології та радіології, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58002 (seniuk.bogdana@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-1359-7630

Людмила МІКУЛЕЦЬ

кандидат медичних наук, асистент кафедри пропедевтики внутрішніх хвороб, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58002 (lvmilulets@ukr.net)

ORCID: 0000-0002-1729-4151

Ольга МИКИЧУК

магістрант кафедри внутрішньої медицини, Буковинський державний медичний університет, пл. Театральна, 2, м. Чернівці, Україна, 58002 (otikicuk@gmail.com)

ORCID: 0009-0004-4779-0553

Бібліографічний опис статті: Волошина Л., Бачук-Понич Н., Патратій М., Сенюк Б., Мікулець Л., Микичук О. (2026). Перці: чорний (*Piper nigrum* L.), стручковий (*Capsicum annuum* L.), кайєнський (*Capsicum frutescens* L.) – новітні дані та порівняльна характеристика лікувально-профілактичних і оздоровчих властивостей в аспекті полі- і коморбідності (огляд літератури). *Фітотерапія. Часопис*, 2, 30–40, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-2-30>

ПЕРЦІ: ЧОРНИЙ (*PIPER NIGRUM* L.), СТРУЧКОВИЙ (*CAPSICUM ANNUUM* L.), КАЙЄНСЬКИЙ (*CAPSICUM FRUTESCENS* L.) – НОВІТНІ ДАНІ ТА ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ І ОЗДОРОВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В АСПЕКТІ ПОЛІ- І КОМОРБІДНОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Актуальність. Загальне погіршення стану здоров'я населення Землі з проявами полі- і коморбідності, зростання числа вірусних інфекцій та онкопатологій диктують необхідність пошуку засобів профілактики цих явищ.

Мета дослідження – аналіз новітніх даних та порівняльна характеристика лікувально-профілактичних та оздоровчих властивостей чорного, стручкового та кайєнського перців в аспекті полі- і коморбідності сучасних пацієнтів.

Матеріал і методи. Виконано інформаційний пошук у друкованих і електронних наукових джерелах із використанням методів аналізу, порівняння та узагальнення.

Результати дослідження. Установлено широкий спектр, подібність та певні відмінності стимулюючої дії зазначених перців на систему травлення, місцево на шкіру та інші системи, такі як системи кровообігу, центральної нервової, ендокринної та імунної систем, на бактеріальні, вірусні й грибкові інфекції. Чинники перців на метаболічному і регуляторному рівнях зумовлюють протизапальні, антиоксидантні, антигіпертензивні, спазмолітичні, антидепресантні, антиастматичні, протисудомні, тонізуючі, анестезуючі, транквілізуючі властивості, сприяють зниженню маси тіла, діють як афродизіаки. Перспективними у профілактичному використанні є новітні експериментальні дані щодо протипухлинних властивостей зазначених перців при різних локалізаціях раку, а складових перцю чилі також при різних дегенеративних процесах опорно-рухового апарату та невропатіях.

Сполуки чорного перцю діють багатогранніше, системно і метаболічно, але м'яко; кайєнського – різкіше на систему травлення і місцево, перспективні в онкології та ревматології; стручковий перець займає проміжну позицію між ними. Існує вага потреба подальших наукових пошуків цілющої дії зазначених природних плодів.

Висновок. Чорний, стручковий і кайєнський перець – цінні перспективні лікарські рослини і спеції в аспекті профілактики та як додаткові засоби у комплексному лікуванні пацієнтів з явищами полі- та коморбідності, інфекційних процесів та онкопатології.

Ключові слова: перець чорний, перець стручковий, перець кайєнський, лікувально-профілактичні властивості, поліморбідність, коморбідність, перспективи застосування.

Larysa VOLOSHYNA

PhD in Medicine, Professor, Professor at the Department of Internal Medicine, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58002 (voloshka03@ukr.net)

ORCID: 0000-0002-4228-5775

SCOPUS: 6602791745

Researcher ID: D-1590-2017

Nataliia BACHUK-PONYCH

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of propedeutic of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58002 (nataliya.ponnych@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-3875-5359

Maryna PATRATYI

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Internal Medicine, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58002 (marina.patratiyi@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-7816-7332

Bohdana SENIUK

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Radiology and Oncology, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58002 (seniuk.bogdana@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-1359-7630

Liudmyla MIKULETS

PhD in Medical Sciences, Assistant at the Department of Propaedeutics of Internal Diseases, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58002 (lvmikulets@ukr.net)

ORCID: 0000-0002-1729-4151

Olha MYKYCHUK

Master's Student at the Department of Internal Medicine, Bukovinian State Medical University, Teatralna Square, 2, Chernivtsi, Ukraine, 58002 (omikicuk@gmail.com)

ORCID: 0009-0004-4779-0553

To cite this article: Voloshyna L., Bachuk-Ponnych N., Patraty M., Seniuk B., Mikulets L., Mykychuk O. (2026). Pertsy: chornyi (Piper nigrum L.), struchkovyi (Capsicum annuum L.), kaiienskyi (Capsicum frutescens L.) – novitni dani ta porivnialna kharakterystyka likuvalno-profilaktychnykh i ozdorovchykh vlastyvostei v aspekti poli- i komorbidnosti (ohliad literatury) [Peppers: black (Piper nigrum L.), capsicum (Capsicum annuum L.), cayenne (Capsicum frutescens L.) – the latest data and comparative characteristics of therapeutic, prophylactic and health-improving properties in terms of poly- and comorbidity (literature review)]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 2, 30–40, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-2-30>

PEPPERS: BLACK (PIPER NIGRUM L.), CAPSICUM (CAPSICUM ANNUUM L.), CAYENNE (CAPSICUM FRUTESCENS L.) – THE LATEST DATA AND COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THERAPEUTIC, PROPHYLACTIC AND HEALTH-IMPROVING PROPERTIES IN TERMS OF POLY- AND COMORBIDITY (LITERATURE REVIEW)

Topicality. The general deterioration of the health of the Earth's population with manifestations of poly- and comorbidity, the increase in the number of viral infections and oncological pathologies dictate the need to find means of preventing these phenomena.

The purpose. Analyze the latest data and comparative characteristics of the therapeutic, prophylactic and health-improving properties of black, capsicum and cayenne peppers in terms of poly- and comorbidity of modern patients.

Material and methods. An information search was performed in printed and electronic scientific sources using methods of analysis, comparison and generalization.

The results. A wide range, similarities and certain differences in the stimulating effect of the above peppers on the digestive system, locally on the skin and other systems, such as the circulatory system, central nervous, endocrine, immune systems, on bacterial, viral and fungal infections, have been established. Pepper factors at the metabolic and regulatory levels cause anti-inflammatory, antioxidant, antihypertensive, antispasmodic, antidepressant, antiasthmatic, anticonvulsant, tonic, anesthetic, tranquilizing properties, contribute to weight loss, and act as aphrodisiacs. Promising in preventive use are the latest experimental data on the antitumor properties of various cancer localizations, and chili pepper factors also in various degenerative processes of the musculoskeletal system and neuropathies.

Black pepper compounds act more multifaceted, systemically and metabolically, but mildly, cayenne – more sharply on the digestive system and locally, promising in oncology and rheumatology; capsicum occupies an intermediate position between them. There is a significant need for further scientific research into the healing effects of these natural fruits.

Conclusion. Black, capsicum and cayenne peppers are valuable promising medicinal plants and spices in terms of prevention and as additional means in the complex treatment of patients with poly- and comorbidity, infectious processes and oncopathology.

Key words: black pepper, capsicum, cayenne pepper, therapeutic and prophylactic properties, polymorbidity, comorbidity, prospects for use.

Вступ. Актуальність. Особливостями стану здоров'я населення нинішньої епохи на Землі є не лише зростання захворюваності, а й полі- та коморбідність сучасного пацієнта (Фадєєнко, Несен, 2015). Турбує прогресуючий ріст ожиріння, яке вважають «колискою» десяти найбільш поширених і соціально значущих недуг: гіпертонічної хвороби, ІХС, інфаркту міокарда, інсульту, цукрового діабету, остеоартриту, жирової хвороби печінки, панкреатиту та раку у жінок репродуктивної сфери і молочних залоз, у чоловіків – простати та сигмоподібної кишки (Чернишов, 2022). Визнаними неспецифічними загально-патогенетичними метаболічними ланками зазначених патологічних процесів вважають оксидативний та нітрозитивний стреси, ендотеліальну дисфункцію і зумовлені нею судиннометаболічні порушення, низькоінтенсивне системне запалення, імунну і нейроендокринну дисрегуляцію (Thongin et al., 2022).

Полі- і коморбідність патологічних процесів характеризується надзвичайною багатоваріантністю проявів, що зростає з віком та числом хвороб, особливою складністю патогенетичних взаємозв'язків, що значно утруднює побудову лікувальних комплексів. Саме тому у світовій клінічній практиці донині не існує стандартів лікування коморбідних захворювань на засадах доказової медицини, а багаторазові спроби їх здійснити виявилися неуспішними.

Зрозуміло, що впливати на ці численні неспецифічні порушення на додаток до основних схем лікування одного чи декількох із маніфестуючих захворювань за допомогою сучасних синтетичних лікарських засобів – це вірний шлях до поліпрагмазії зі зростаючими загрозами побічних дій чи медикаментозних ускладнень за такого підходу (Wallace et al., 2015).

Проте необхідність патогенетичного впливу на ці неспецифічні ланки коморбідності не викликає сумнівів, і за багатовіковим досвідом користь у цьому напрямі може принести застосування різних засобів рослинного походження, зокрема спецій. Відомо, що

такі засоби володіють різноплановою поліорганною, метаболічною та регуляторною дією, їх можна використовувати тривало, із мінімальними ризиками побічних проявів чи ускладнень (Горчакова та ін. 2024).

У цій статті ми наводимо наукову інформацію про лікувально-профілактичні властивості перців: чорного, стручкового та кайєнського.

Мета дослідження – аналіз новітніх даних та порівняльна характеристика лікувально-профілактичних та оздоровчих властивостей чорного, стручкового та кайєнського перців в аспекті полі- та коморбідності сучасних пацієнтів.

Матеріали та методи дослідження. Виконано інформаційний пошук у друкованих та електронних наукових виданнях наукових пошукових базах (MEDLINE, EMBASE, Web of Science) із застосуванням методів аналізу, порівняння та узагальнення інформаційних даних.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами наукового пошуку виявлено, що в зарубіжній літературі є численні наукові джерела, які присвячені вивченню лікувально-профілактичних та інших властивостей перців, у тому числі в експерименті, та підсумовані у багатьох систематичних оглядах. Нами використано найбільш інформативні. Лаконічно висвітлено основні наукові дані по кожному із зазначених у меті перців.

Чорний перець (*Piper nigrum* L.). Він знаний у світі як «король спецій», належить до родини Перцеві (Piperaceae), є однією з найбільш популярних спецій, що широко використовується у всьому світі, особливо серед народів Азії та Індокитаю (Ahmad et al., 2012; Singh et al., 2014; Yadav et al., 2014.; Srivastava, Singh, 2017). Він часто також застосовується у народній медицині, парфумерії, консервній промисловості та як інсектицид (Ashokkumar et al. 2021) та має свою кількатисячолітню історію застосування. На відміну від інших перців це – кущове дерево висотою до 10 м і вище, яке росте зарослями у країнах із суб-

тропічним і тропічним кліматом (Індокитай, Малайзія, Філіппіни, усі країни Азії, Африки, Середземномор'я). Його висушені плоди добре знайомі всім: чорні зморшкуваті сферичні зерна величиною до 5 мм у діаметрі, на смак гіркі, пекучі. За всю історію його застосування й донині у багатогранній оздоровчій цінності чорного перцю ніхто не розчарувався завдяки його **хімічному складу**.

Зерна чорного перцю багаті на мінерали, вітаміни та інші цінні нутрієнти. У 100 г зерен чорного перцю виявляють 66,5 г карбогідратів, 10 г білку і 10,2 г жирів (Bai et al., 2011; Srivastava, Singh, 2017). Із мінералів знайдено кальцій (400 мг), магній (235–248 мг), калій (1200 мг), фосфор (160 мг) та нижчі концентрації натрію, заліза, цинку. У ньому також виявлено значні концентрації вітамінів С, В₁, В₂, В₃, значну концентрацію танінів (2,11–2,8 мг), а також флавоноїдів, зокрема катехіну, кверцетину, миріцетину, каротиноїдів – лютеїну і В-каротину. Проте чи не найважливішу біологічну їх цінність становлять піперини, есенціальні олії, олеосмоли, відсоткова концентрація яких коливається від 1,24% до 5,06% (Samyukt et al., 2013; Singh et al., 2014).

Однак залежно від кліматичних умов, ґрунтів зростання концентрація зазначених чинників може змінюватися. Олеосмоли чорного перцю можуть коливатися від 4,27% до 12,73%. Алкалоїди чорного перцю, відомі як піперини, становлять половину від вищенаведеного. Есенціальні олії зерен чорного перцю містять лимонен, сабінен, а-пінен, В-бісаболен, а-кадінол, а-туєн, а-гумулен та ін. (Achmad, Fazal, Abbasi, 2012).

Фармакологічні властивості та біологічні ефекти чинників зерен чорного перцю. Сумарно вони зумовлюють протизапальні, антибактеріальні, антигрибкові, антиоксидантні, антиканцерогенні, антигіпертензивні, антиастматичні, антидепресантні, протисудомні, інсектицидні властивості, сприяють зниженню маси тіла при ожирінні, підвищують біологічну активність організму (Adefegha, Ganiyu, 2013; Chelak, Sarat, 2015; Dayem et al., 2016; Srivastava, Singh, 2017). Перець володіє зігріваючими, висушувальними властивостями, стимулює кровообіг, кровотворення, тонізує центральну нервову систему, покращує процеси травлення, сприяє усуненню дисбіозу кишечника, кишкової інтоксикації, діє як анестетик, транквілізатор, послаблюючий засіб, а також як афродизіак (Achmad et al., 2012; Zoheir, Damandhour, 2014; Luo et al., 2021).

Як видно з наведеного, сумарна дія чинників зерен чорного перцю є метаболічно багатогранною, багатовисхідною, тому ця спеція може розглядатися

як одна з дуже потрібних у дієтичній реабілітації хворих із полі- і коморбідними захворюваннями, з наявністю хронічних джерел інфекції (бактеріальної, грибкової), неспецифічних явищах хронічного системного запалення, в осіб із високим ризиком розвитку онкопатології, проявами депресії чи ожиріння. Чорний перець переважно застосовують у дрібнорозмеленому стані, краще безпосередньо перед використанням, або зберігають його у щільно закритій тарі, щоб не втратились ароматичні леткі сполуки.

Ці дані у світовій літературі, підтверджені на моделях хвороб у тварин та під час застосування у хворих із відповідними захворюваннями та висвітлені у низці оглядових аналітичних статей (Taghi, Shah, Gilani, 2009; Bai et al., 2011; Shetti et al., 2013). На побутовому рівні чорний перець використовується у вигляді зерен чи порошкоподібного розмелювання, а у фармації і медицині – таблетованих форм та капсул, у тому числі у комбінаціях із чинниками різних лікарських рослин чи спецій. Порівняно з іншими перцями його подразнююча дія на смакові рецептори досить помірна.

Змістовний підсумок корисних для здоров'я властивостей чинників зерен чорного перцю наведений у систематичному огляді Takoore H. et al. (2019), у якому зазначено антимікробні властивості проти широкого спектру мікроорганізмів, різнопланові антиоксидантні механізми, акцентовано увагу на експериментальні докази протипухлинної дії на клітинному рівні, антидіабетичні властивості, гіполіпідемічна активність, а також нові підтвердження протизапальних, знеболювальних, протисудомних, нейропротекторних якостей. Усі дослідники вважають, що властивості зерен чорного перцю зумовлені переважно піпериним, піпериновою кислотою та їхніми похідними. Нещодавні дослідження протипухлинних механізмів цих чинників на молекулярному рівні продемонстрували протираковий потенціал проти таких форм раку, як раки молочної залози, яєчників, шлунка, легень, передміхурової залози, товстої, прямої кишки, лейкемії за допомогою різних механізмів, включаючи цитотоксичність, апоптоз, аутофагію та втручання в сигнальні шляхи. (Takoore et al., 2019; Mitra et al., 2022). Антидіабетична властивість чорного перцю також була підтверджена *in vivo*, та гіполіпідемічна активність, про що свідчить зниження рівня холестерину, тригліцеридів і ліпопротеїдів низької щільності та збільшення ліпопротеїдів високої щільності (Adefegha, Ganiyu, 2013).

Основною біологічно активною сполукою, виявленою у *P. nigrum* L., є піперин, хоча присутні також

інші сполуки, включаючи піперинову кислоту, піперлонгумінін, пелліторин, піперолеїн В, піперамід, піпереттин і (-)-кусунінін, який також продемонстрував біологічну ефективність. Більшість фармакологічних досліджень було проведено *in vitro* (n=60), тоді як було проведено лише 21 дослідження *in vivo* та одне клінічне дослідження (Singhet al., 2014). Зазначені автори вбачають значні перспективи у подальшому вивченні цього перцю у клінічній практиці.

Перець стручковий (*Capsicum annuum* L.) відомий в Україні ще як перчиця, паприка. Це багаторічна (у культурі однорічна) трав'яниста рослина родини пасльонових. Батьківщиною її є Центральна Америка. Як особливо популярна спеція вирощується майже в усіх країнах окрім країн із холодним кліматом. Дуже популярна у Європі, країнах Середземномор'я, Індокитаю, Африки, арабських країнах. На Американському континенті вирощено декілька його особливих сортів, серед яких каєнський перець, або чилі (Setareh Sanati, Bibi Marjan Razavi, Hossein Sadeh, 2018). По всій території України стручковий перець вирощують як пряну овочеву рослину, особливо на Закарпатті. Дуже високо цінується паприка у харчуванні угорців (Arpad Szallasi, 2002).

Збирають стручки перцю у міру їх дозрівання і сушать на сонці. Їх добре зберігати цілими у сухих провітрюваних приміщеннях або меленими, у щільно закритій скляній темній тарі. Термін придатності – три роки.

Перець стручковий має інший хімічний склад, аніж перець чорний. Плоди стручкового перцю містять особливий алкалоїд – капсаїцин (0,03–0,2%). У ньому є також каротиноїди (β-каротин, нео-β-каротин, β-каротинепоксид, цитроксантин, криптоксантин, зеаксантин, антероксантин, віолаксантин, капсантин тощо), флавоноїди, глюкалкалоїд соланін, кверцетин, рамнозид, кумарин, скополетин, містить ефірну (понад 1%) олію, жирну (4–16%) олію, вітаміни С, сірку, хлор, кремній, К, Na, Fe, P, Al (Askin, Yazici, 2021; Choi, Kim, Han, 2022; Dłudla et al., 2023; Aliva et al., 2024).

Фармакологічні властивості та використання.

Настоянку стручків перцю застосовують внутрішньо для збудження апетиту та покращання процесів травлення. Уживання стручкового перцю в їжу сприяє посиленню секреції усіх травних залоз, включаючи підшлункову, виявляє жовчогінну, антибактеріальну, антигрибкову, антивірусну, протизапальну, болетамувальну, гіполіпідемічну дію, пригнічує активність патогенної мікрофлори при дисбактеріозі (Perushka, Materska, 2007; Pavar et al., 2011; Amal, Pratim, 2016; Qin et al., 2017; Sanati, Ravasi, Hossein, 2018).

Нещодавно отримано нові докази антиоксидантних властивостей стручкового перцю (Askin, Yazici 2021; Thongin et al., 2022) та можливості його застосування при хворобі Альцгеймера (Thuphairo, Sornchan, 2019), антимікробної дії (Mokhtar et al., 2017), а одного з основних складників цієї рослини – піперлонгуміну – проти ракових клітин (в експерименті) при раку легень (Modi, Andei, 2024). У нещодавніх оглядових статтях Mitra et al. (2022) та Younes, Mustafa (2024) наведено докази антиоксидантних, протизапальних, антидіабетичних, протипухлинних та анальгетичних властивостей стручкового перцю (Campbell et al., 2017).

Новітні дослідження біологічної дії основного чинника стручкового перцю капсаїцину: уточнюють механізми протизапальної його здатності та нові якості – покращувати репаративні властивості тканин, посилювати ранозагоювальні процеси, зменшувати прояви нейропатичної та постгерпетичної невралгії (за місцевого застосування) (Irwing et al., 2012; Anang et al., 2023; Zhang et al., 2024). Важливими є також нові докази особливостей дії капсаїцину на процеси ендотеліального запалення та нітрозитивного, оксидативного стресів різного походження (Thongin et al., 2022). Завдяки таким різноманітним властивостям стручковий перець розглядається як один із засобів покращання харчування пацієнтів із різними хвороботворними проявами (Younes, Mustafa, 2024) та поряд з іншими оздоровчими фруктами й овочами – у профілактиці кардіоваскулярної патології сучасного людства (Zurbau, Au-Yeung, Blanco Mejia, 2020).

У смаковому контексті дія стручкового перцю сильніша, ніж чорного, що зумовлено іншим його складом.

Каєнський перець (*Capsicum frutescens* L.) відомий в інших країнах як перець чилі (Америка), пепероні (Італія), гостра паприка (Pavar, Bharude, Sonone, 2011).

Нині його розводять у Європі, Україні, виведено багато сортів із різним кольором та величиною стручків, рівнем пекучої гостроти тощо. Слід відзначити, що в Китаї, країнах Індокитаю вони особливо відрізняються між собою за гостротою, яка вимірюється в одиницях «сковілах». Наприклад, італійські пепероні містять 5 000 одиниць, гострі тайландські перці чилі – 100 000 одиниць гостроти, китайський чилі – 200000–300000 одиниць. Як бачимо, різниця істотна за однакової назви (каєнський, чилі). Найбільш поміркований за гостротою та смаковими якостями є іспанський чилі, який інтенсивно закуповує Північна Америка, де ця рослина розглядається як цінна смакова та лікувальна спеція (Pavar, Bharude,

Sorone, 2011; Subha Ganguly et al., 2017; FraSaleh, Omer, Teweldemedhin, 2018).

В історичному аспекті перець чилі був завезений у Європу у 1514 р. і дуже швидко набув великої кулінарної популярності за рахунок гострого, пекучого смаку.

Хімічний склад. Каєнський перець містить найбільш дієвий чинник – капсаїциноїди (0,01–0,22%) – аміди, ванілінаміни із C_8 – C_{13} жирних кислот, головний із яких – капсаїцин. Наступними чинниками є жирні олії, каротиноїди (0,3–0,8%), особливо капсантин, а-каротин і віолаксантин, флавоноїди (апіїн), стероїдні сапоніни та ін. Похідні ванільної кислоти, катехіни, нарінгенін та флавоноїди є домінуючими поліфенолами (Rodrigez-Buzzuezo, Kollmannberger, Prohens, 2010; Maji, Banerji, 2016).

Фармакологічні властивості та застосування. Екстракти каєнського перцю володіють болетамувальними, подразнювальними, протизапальними властивостями, підвищують секрецію усіх травних залоз, починаючи зі шлунка, пригнічують патогенну кишкову флору, сприяючи нормобіозу. Виявлено також спазмолітичні, вітрогінні властивості цього перцю, здатність покращувати мікроциркуляцію і метаболізм, а також сприяти зниженню маси тіла (Villa-Rivera, Ochoa Alejo, 2020; Azlan, Sultana, Hueic, Razman, 2022). Але найбільш вираженими є його болетамувальні властивості, особливо при різних нейропатіях (Saleh, Omer, Teweldemedhin, 2018; Fattori, Hohmann, 2016).

Його з успіхом використовують при ураженні опорно-рухового апарату (артрити, артрози, біль у нижній ділянці спини, міозитах, радикуліті, остеохондрозі) та інших дегенеративно-дистрофічних процесах, невралгіях, нейропатіях, при псоріазі, шкірному свербіжі. Використовують у вигляді водних, спиртових екстрактів, мазей, гелів, кремів, але короткочасно (2–4 дні), ступінь гіперемії і подразнювальних властивостей шкіри визначають тривалість використання. У кремах, мазях та гелях чинники цього перцю не виявляють такої надмірної дії. За потреби через 9–14 днів можливе повторне застосування.

Експериментальні дослідження головного складника перцю чилі – капсаїцину засвідчують про його перспективи застосування при порушеннях ліпідного обміну, атеросклерозі, ожирінні, системному запаленні (Avila, 2024).

Окрім нутрицевтичних властивостей, каротиноїди перцю чилі зумовлюють також антиоксидантний, протизапальний та кардіопротекторний ефекти, сприяють нормалізації маси тіла при ожирінні (Azlan, Sultana, 2022).

В аспекті гостроти смакового сприйняття перець чилі є найгострішим порівняно зі стручковим чи чорним. Побічні ефекти проявляються у вигляді надмірного подразнення, гіперемії. Протипоказано його використання лише на пошкоджену шкіру чи слизову оболонку (Amal K. Maji, Pratim Benerji, 2016).

Особливо корисне обережне застосування каєнського перцю людям старших вікових груп із «буке-том» вікових полі- і коморбідності хвороб, перш за все органів травлення, ослабленим за різних причин пацієнтам молодших вікових груп.

Результати дослідження та їх обговорення. Реалії нинішньої епохи зі станом популяційного здоров'я та захворюваністю засвідчують про домінування хвороб метаболічного характеру, меншою мірою онкопатології та вірусних інфекцій на тлі зростаючих із віком явищ полі- та коморбідності. Зазначене є наслідком численних зовнішніх і внутрішніх чинників, таких як несприятлива екологія, стреси, різні порушення аліментарного характеру та певною мірою сучасні технології в агропромисловому секторі, харчовій індустрії тощо. Це важлива глобальна проблема.

Із метою покращання стану здоров'я і підвищення рівня профілактики та ефективності комплексного лікування пацієнтів із полі- і коморбідними станами із зазначених чинників найбільш реально можна впливати на корекції у системі харчування. Згідно з віковою вираженістю явищ полі- і коморбідності, з урахуванням основної хвороби такі корекції доцільно здійснювати з додатковим застосуванням засобів фітотерапії з багатовіковим і позитивним досвідом, включаючи спеції або їх спеціалізовані поєднання, у вигляді так званих «формул» зі статусом «дієтична добавка» (як варіант відповіді на проблему).

Численні новітні клінічні та експериментальні дослідження тонких механізмів позитивної дії зазначених природних рослин при найбільш поширених і соціально значущих захворюваннях дають підстави до їх широкого використання та подальшого вивчення. Сучасна фармацевтична і парафармацевтична галузі створили та пропонують до ефективного використання безліч подібних дієтичних добавок, про які особи з категорій підвищеного ризику захворювань чи з преморбідними і морбідними станами уяви не мають. Певною мірою це стосується і широкого лікарського загалу, бо це не передбачено навчальними програмами у медичних ВНЗ чи курсах удосконалення.

У цьому контексті добре знайомі, але ще досить непізнані в лікувально-профілактичному аспекті більшості населення **перці** не є винятком.

В основній частині статті ми лаконічно висвітлили їхні цілющі властивості, і як доказ належної уваги світової медико-біологічної і фармацевтичної наук до існуючих та вищенаведених проблем із популяційним здоров'ям вони створили численні спеціалізовані дієтичні добавки. Певна частка з таких добавок є на фармацевтичному ринку України і зареєстрована у Державному реєстрі лікарських засобів України.

Наводимо окремі приклади. «Єврофаст гель» (ПП «ВТФ «Альянс», Харків). Склад: олійний екстракт перцю, кореня живокосту, олія терпентинова, ефірна олія ялиці, метилсаліцилат, шунгіт, вода насичена нанокластерами срібла. Засіб для втирання, масажу при больових синдромах, ураженнях опорно-рухового апарату.

«Еспол», мазь (ПАТ «Хімфармзавод «Червона зірка», Україна) Склад: екстракти стручкового перцю, олія коріандру, метилсаліцилат, диметилсульфоксид. Застосування таке, як у «Єврофаст гелю».

«Бон апетит», сироп («Сурья Хербел Лімітед», Індія). Склад: екстракти плодів перців чорного, стручкового, кмину, гвоздики, куркуми, арніки, солодки та ще 15 індійських трав. Застосовується при різних диспепсичних явищах за ураження системи травлення.

«Бронхомед», сироп (ПАТ «Хімфармзавод «Червона зірка», Україна). Склад: екстракти перцю стручкового, імбиру, базиліку, мускатного горіха, кориці та ще шести індійських трав. Головна дія – як експекторант, додатково усуває диспепсичні явища з боку системи травлення і печінки.

«Капсіол», розчин (ПРАТ «Фітофарм», Україна). Склад: екстракти перцю стручкового, кислота саліцилова, рицинова олія. Дерматологічний засіб при облісінні, лупі.

«Кофол», сироп («Шарак Фарма», Індія). Склад: екстрактів плодів червоного перцю, коренів імбиру, куркуми, базиліку та ще вісім індійських трав. Засіб боротьби з різними проявами кашлю.

«Травісил», льодяники («Плетхіко Фармасютікалз Лімітед», Індія). Склад: екстракти червоного та стручкового перців, імбиру, куркуми, базиліку та ще дев'яти індійських трав. Засіб багаторазової дії на систему травлення, починаючи з ротової порожнини.

«Аранід», капсули (МКМ, Найнекс, ТОВ, Україна). Склад: екстракт куркуми, екстракт плодів чорного перцю, колаген неденатурований II типу, марганець, селен. Сприяє нормалізації сполучної тканини, кісток, енергетичного метаболізму, роботи імунної системи та захисту клітин від оксидативного стресу.

Характеризуючи наведені матеріали загалом, зазначимо, що спільними для цих трьох видів перцю є стимулююча дія на систему травлення, хоча різної сили та тривалості, що зумовлено їхніми складниками. Подразнююча дія стручкового й особливо кайєнського перців є більш тривалою, тому їх використовують у фармації переважно назовні, при ураженнях скелетно-м'язової системи зокрема. М'якша пікантність і більш виражена позитивна поліорганна і метаболічна дія чорного перцю надають йому певні переваги у використанні як у побутовому харчуванні, так і при різних хворобах, особливо у старших вікових групах. Важливо, що всім видам перцю притаманна протипухлинна, протидіабетична, системна органопротекторна дія, що є вагомою для нинішнього спектру хвороб людського загалу. Однак це потребує подальших наукових дослідів для уточнення механізмів дії, доз, тривалості використання тощо.

Щодо висвітлення застережень і протипоказань у науковій літературі та інструктивних указівках до парафармацевтичних засобів для побутового лікувально-профілактичного використання зазначаються однакові рекомендації: з обережністю використовувати при ремісії захворювань шлунково-кишкового тракту та можливості провокації загострень. А до протипоказань відносять виразкову хворобу, ерозивно-виразкові ураження на будь-якій ділянці травного каналу, вагітність, період лактації та важкий загальний стан пацієнта, зумовлений ураженням внутрішніх органів

Висновки. Чорний, стручковий та кайєнський перці – цінні та перспективні дієтичні спеції з вираженими оздоровчими і лікувально-профілактичними властивостями. За дослідженими механізмами їх позитивної дії на органи і системи, метаболічні процеси їх ширше застосування у різних формах особливо цінне та відповідає спектру найбільш поширених соціально значущих недуг, на нинішньому етапі існування людства. Їх використання у лікуванні і вторинній профілактиці пацієнтів з явищами полі- та коморбідності може значно покращити загальні результати реабілітації хворих. Тому існує потреба посилити інформаційну компоненту про ці спеції як серед медичного загалу, так і серед широких верств населення.

Перспективними виглядають подальші дослідження цих спецій у ревматології, кардіології, онкології, неврології, особливо в комбінації з іншими засобами рослинного походження.

ЛІТЕРАТУРА

- Горчакова Н., Беленічев І., Гарник Т. та ін. Стреспротекторні, властивості фітопрепаратів. *Фітотерапія. Часопис*. 2024. № 3. С. 15–24. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-15>
- Фадєєнко Г. Д., Несен А. О. Коморбідність та інтегративна роль терапії внутрішніх хвороб. *Український терапевтичний журнал*. 2015. № 2. С. 7–15.
- Чернишов В. А. Метаболічне здоров'я і нездорове ожиріння: сучасні погляди на основні відмінності. Огляд літератури. *Український терапевтичний журнал*. 2022. № 1–2. С. 78–86.
- A review of the effects of *Capsicum annuum* L. and its constituent, capsaicin, in metabolic syndrome. *Iran J Basic Med Sci*. 2018. 21(5). <https://doi.org/10.22038/IJBMS.2018.25200.6238>
- Adefegha, Stephen Adeniyi and Ganiyu Obob. «Phytochemistry and mode of action of some tropical spices in the management of type-2 diabetes and hypertension». *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2013. 7. 332–346.
- Ahmad N., Fazal N., Abbasi B.H. et al. Biological Role of *Piper nigrum* L. (Black pepper), A review. *J. Trop. Biomed*. 2012(12). S1945–S1957. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\) 60524-3](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12) 60524-3)
- Amal K. Maji, Pratim Banerji. Phytochemistry gastrointestinal benefits of the medicinal spice, *Capsicum annuum* L. (Chilli): a review. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*. 2016. <https://doi.org/10.1515/jcim-2015-0037>
- Arpad Szallasi. Vanilloid (capsaicin) receptors in health and disease. *Am Journal Clinical Pathology*. 2002. 118. 110–121. <https://doi.org/10.1309/7AYY-VVH1-GQT5-J4R2>
- Ashokkumar K., Murugan M., Dhanya M.K. et al. Phytochemistry and therapeutic potential of black pepper [*Piper nigrum* (L.)] essential oil and piperine: a review. *Clin Phytoscience*. 2021. 7. 52. <https://doi.org/10.1186/s40816-021-00292-2>
- Askin B., Yazici S. O. Bioactive compounds, antioxidant potential and color properties of dried red pepper (*capsicum annuum* L.). *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*. 2021. 5(2). 158–171. <https://doi.org/10.29329/ijiaar.2021.358.1>
- Ávila DL, Fernandes-Braga W, Silva JL et al. Capsaicin Improves Systemic Inflammation, Atherosclerosis, and Macrophage-Derived Foam Cells by Stimulating PPAR Gamma and TRPV1 Receptors. *Nutrients*. 2024. Sep 19. 16(18). 3167. <https://doi.org/10.3390/nul16183167>
- Azlan A, Sultana S, Huei CS, Razman MR. Antioxidant, Anti-Obesity, Nutritional and Other Beneficial Effects of Different Chili Pepper: A Review. *Molecules*. 2022 Jan 28. 27(3). 898. <https://doi.org/10.3390/molecules27030898>
- Bai X., Zhang W., Chen W. et al. Antihepatotoxic and antioxidant effects of extracts from *Piper nigrum* L root. *Afr. Y. Biotechnol*. 2011. 10. 267–272.
- Campbell BK, Fillingim RB, Lee S. Effects of High-Dose Capsaicin on TMD Subjects: A Randomized Clinical Study. *JDR Clin Trans Res*. 2017 Jan. 2(1). 58–65. <https://doi.org/10.1177/2380084416675837>
- Chelack S K., Saraf S., Saraf S. Performance and formulation study of anticancer principle of piperine. *Word Y. Pharma. Res*. 2015. 4(12). 722–737.
- Choi MH, Kim MH, Han YS. Physicochemical properties and antioxidant activity of colored peppers (*Capsicum annuum* L.). *Food Sci Biotechnol*. 2022 Oct 27. 32(2). 209–219. <https://doi.org/10.1007/s10068-022-01177-x>
- Dayem AA. Choi H Y, Yang G M. et al. The anticancer effects of polyphenols against breast cancer and cancer stem cells: molecular mechanisms. *Nutrients*. 2016. 8(9). 581–590.
- Dludla PV, Cirilli I, Marcheggiani F et al. Bioactive Properties, Bioavailability Profiles, and Clinical Evidence of the Potential Benefits of Black Pepper (*Piper nigrum*) and Red Pepper (*Capsicum annuum* L.) against Diverse Metabolic Complications. *Molecules*. 2023. Sep 11. 28(18). 6569. <https://doi.org/10.3390/molecules28186569>
- Fattori V, Hohmann M.S.N, Ana C. Rossaneis, Felipe A. Pinho - Ribeiro and Waldiceu A . Verri Jr. Capsaicin: Current Understanding of Its Mechanisms and Therapy of Pain and Other Pre-Clinical and Clinical Uses *Molecules*. 2016. 21(7). E844. <https://doi.org/10.3390/molecules21070844>
- Ganguly, Subha & Praveen, Praveen & Para, Parveen & Sharma, Vijay. (2017). Medicinal Properties of Chilli Pepper in Human Diet: An Editorial. *ARC Journal of Public Health and Community Medicine*. 2. 6–7. <https://doi.org/10.20431/2456-0596.0201002>
- Huang C.-J., Pu C.-M., Su S.-Y., Lo S.-L., Lee C.H., Yen Y.-H. Improvement of wound healing by capsaicin through suppression of the inflammatory response and amelioration of the repair process. *Mol. Med. Rep*. 2023. 28. 155. <https://doi.org/10.3892/mmr.2023.13042>
- Irving G. A., Backonja M., Rauck R., Webster L. R., Tobias J. K., Vanhove G. F. NGX-4010, a capsaicin 8% dermal patch, administered alone or in combination with systemic neuropathic pain medications, reduces pain in patients with postherpetic neuralgia. *Clin. J. Pain*. 2012, 28, 101–107.
- Luo H., Li Z., Straight C.R., Wang Q., Zhou J., Sun Y., Lo C. Y., Yi L., Wu Y., Huang J., et al. Black pepper and vegetable oil-based emulsion synergistically enhance carotenoid bioavailability of raw vegetables in humans. *Food Chem*. 2022;373:131277. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131277>
- Maji AK, Banerji P. Phytochemistry and gastrointestinal benefits of the medicinal spice, *Capsicum annuum* L. (Chilli): a review. *J Complement Integr Med*. 2016. Jun 1. 13(2). 97–122. <https://doi.org/10.1515/jcim-2015-0037>
- Mitra S, Anand U, Jha NK et al. Anticancer Applications and Pharmacological Properties of Piperidine and Piperine: A Comprehensive Review on Molecular Mechanisms and Therapeutic Perspectives. *Front Pharmacol*. 2022 Jan 7:12:772418. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.772418>
- Modi SR, Andey T. Piperlongumine in combination with EGFR tyrosine kinase inhibitors for the treatment of lung cancer cells. *Oncol Res*. 2024 Oct 16. 32(11). 1709–1721. <https://doi.org/10.32604/or.2024.053972>
- Mokhtar M., Ginestra G., Youcefi F., Filocamo A., Bisignano C., Riazi A. Antimicrobial activity of selected polyphenols and capsaicinoids identified in pepper (*capsicum annuum* L.) and their possible mode of interaction. *Current Microbiology*. 2017. 74(11). 1253–1260. <https://doi.org/10.1007/s00284-017-1310-2>

- Pawar S.S., Bharude N.V., Sonone S.S. Chilies as food, spice and medicine: A perspective – International Journal of Pharmacy and Biological Sciences. 2011. 1(3). 311–318.
- Pawar S. S., Bharude N. V., Sonone S. S., et al. Chilies as food, spice and medicine: A perspective. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*. 2011. 1(3). 311–318.
- Perucka I, Materska M. Antioxidant vitamin contents of capsicum annuum fruit extracts as affected by processing and varietal factors. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 6(4). 2007. 67–74.
- Qin Y, Ran L, Wang J et al. Capsaicin Supplementation Improved Risk Factors of Coronary Heart Disease in Individuals with Low HDL-C Levels. *Nutrients*. 2017. Sep 20. 9(9). 1037. <https://doi.org/10.3390/nu9091037>
- Rodriguez-Burruezo A., Kollmannsberger H., Prohens J. Comparative analysis of pungency and pungency active compounds in Chile peppers (*Capsicum spp.*). *Bull UASM Horticulture*. 2010. 67(1). 270–273. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort: 4972>
- Saleh B. Khiar, Remmy W. Kasili, Mamati E.G., et al. Genetic Diversity and Population Structure of Eritrean Pepper (*Capsicum species*) as Revealed by SSR Markers. *Molecular Plant Breeding*. 2016. 711. 1–16. <https://doi.org/10.5376/mpb.2016.07.0011>
- Saleh B. K., Omer A., Teweldemedhin B. Medicinal uses and health benefits of chili pepper (*Capsicum spp.*): A review. *MOJ Food Processing & Technology*. 2018. 6. 325–328. <https://doi.org/10.15406/mojft.2018.06.00183>
- Samyutty A, Shetty AV, Dakshinamoorthy G, et al. Piperine, a Bioactive Component of Pepper Spice Exerts Therapeutic Effects on Androgen Dependent and Androgen Independent Prostate Cancer Cells. *PLoS One*. 2013. Jun 18. 8(6). e65889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065889>
- Sanati S, Razavi BM, Hosseinzadeh H. A review of the effects of *Capsicum annuum* L. and its constituent, capsaicin, in metabolic syndrome. *Iran J Basic Med Sci*. 2018 May. 21(5). 439–448. <https://doi.org/10.22038/IJBMS.2018.25200.6238>
- Singh V K., Singh P., Mishra A. et al. Piperine: delightfull surprise to the biological world, made by plant «pepper» and a great bioavailability enhancer for our drugs and supplements. *Word J. Pharmac Res*. 2014. 3(6). 2084–2098.
- Srivastava A.K, Singh V.K. Biological action of *Piper nigrum* – the king of spices. *Europ. Y. Biol. Research*. 2017. 7(3). 223–233. <https://doi.org/10.5281/zenodo839039>
- Subha Ganguly, Praveen Kumar Praveen, Parveez Ahmad Para, Vijay Sharma. Medicinal Properties of Chilli Pepper in Human Diet: An Editorial. *ARC Journal of Public Health and Community Medicine*. 2017. 2(1). 6–7. <https://doi.org/10.20431/2456-0596.0201002>
- Tagni SI, Shah AY, Gilani AH. Blood pressure lowering and effects of piperine. *Y. Cardiovascul. Pharmacol*. 2008. 52. 453–458.
- Takooree H, Aumeeruddy MZ, Rengasamy KRR et al. A systematic review on black pepper (*Piper nigrum* L.): from folk uses to pharmacological applications. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019. 59 (sup1). S210–S243. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1565489>
- Thongin S.; Den-Udom T.; Uppakara K.; Sriwantana T.; Sibmooh N.; Laolob T.; et al. Beneficial effects of capsaicin and dihydrocapsaicin on endothelial inflammation, nitric oxide production and antioxidant activity. *Biomed. Pharmacother*. 2022, 154, 113521. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113521>
- Thuphairo K., Sornchan P., Suttisansanee U. Bioactive compounds, antioxidant activity and inhibition of key enzymes relevant to alzheimer's disease from sweet pepper (*capsicum annuum* L) extracts. *Preventive Nutrition and Food Science*. 2019. 24(3). 327–337. <https://doi.org/10.3746/pnf.2019.24.3.327>
- Varga Z, Flammer AJ, Steiger P et al. Endothelial cell infection and endothelitis in COVID-19. *Lancet*. 2020 May 2. 395(10234). 1417–1418. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)
- Villa-Rivera MG, Ochoa-Alejo N. Chili Pepper Carotenoids: Nutraceutical Properties and Mechanisms of Action. *Molecules*. 2020. Nov 27. 25(23). 5573. <https://doi.org/10.3390/molecules25235573>
- Wallace E, Salisbury C, Guthrie B. et al. Managing patients with multimorbidity in primary care. *BMJ*. 2015 Jan 20. 350. h176. <https://doi.org/10.1136/bmj.h176>
- Younes AH, Mustafa YF. Sweet Bell Pepper: A Focus on Its Nutritional Qualities and Illness-Alleviated Properties. *Indian J Clin Biochem*. 2024 Oct. 39(4). 459–469. <https://doi.org/10.1007/s12291-023-01165-w>
- Zhang, W., Zhang, Y., Fan, J., Feng, Z., Song, X. Pharmacological activity of capsaicin: Mechanisms and controversies (Review). *Mol. Med. Rep*. 2024. 29. 38.
- Zheng Y., Zhou Y., Li Y. et al. Spices for prevention and treatment of cancers. *Nutrients*. 2016. 8. 495–501. <https://doi.org/10.3390/nu8080495>
- Zoheir A. Damandhour, Aftab Ahmad. The Review on Therapeutic Potential of *Piper nigrum* L (Black pepper): The King of Spices. *Medicinal & Aromatic Plants*. 2014. 3(3). 161–167. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000161>
- Zurbau A., Au-Yeung F., Blanco Mejia S. Relation of different fruit and vegetable sources with incident cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of American Heart Association*. Oct. 2020. 9(19). <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017728>

REFERENCES

- Gorchakova, N., Belenichev, I., Garnyk, T. et al. (2024). Stresprotektorne, vlastyvoli fitopreparativ [Stress-protective properties of phytopreparations]. *Fitoterapiia. Chasopys*, (3), 15–24. <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-15>
- Fadiceienko, H. D., & Nesen, A. O. (2015). Komorbidnist ta intehtatyvna rol terapii vnutrishnykh khvorob [Comorbidity and the integrative role of internal disease therapy]. *Ukrainskyi Terapevtychnyi Zhurnal*, (2), 7–15.
- Chernyshov, V. A. (2022). Metabolichne zdorove i nezdorove ozhyrinnia: suchasni pohliady na osnovni vidminnosti. Ohliad literatury [Metabolically healthy and unhealthy obesity: Modern views on the main differences. Literature review]. *Ukrainskyi Terapevtychnyi Zhurnal*, (1–2), 78–86.
- Adefegha, S. A., & Oboh, G. (2013). Phytochemistry and mode of action of some tropical spices in the management of type-2 diabetes and hypertension. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 7(7), 332–346.

- Ahmad, N., Fazal, H., Abbasi, B. H., Farooq, S., Laraib, I., & Khan, M. A. (2012). Biological role of *Piper nigrum* L. (Black pepper): A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3, Suppl.), S1945–S1957. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60524-3](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60524-3)
- Ashokkumar, K., Murugan, M., Dhanya, M. K., & Warkentin, T. D. (2021). Phytochemistry and therapeutic potential of black pepper (*Piper nigrum* L.) essential oil and piperine: A review. *Clinical Phytoscience*, 7, Article 52. <https://doi.org/10.1186/s40816-021-00292-2>
- Askin, B., & Yazici, S. O. (2021). Bioactive compounds, antioxidant potential and color properties of dried red pepper (*Capsicum annuum* L.). *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 5(2), 158–171. <https://doi.org/10.29329/ijiaar.2021.358.1>
- Ávila, D. L., Fernandes-Braga, W., Silva, J. L., & Coimbra, C. C. (2024). Capsaicin improves systemic inflammation, atherosclerosis, and macrophage-derived foam cells by stimulating PPAR gamma and TRPV1 receptors. *Nutrients*, 16(18), Article 3167. <https://doi.org/10.3390/nu16183167>
- Azlan, A., Sultana, S., Huei, C. S., & Razman, M. R. (2022). Antioxidant, anti-obesity, nutritional and other beneficial effects of different chili pepper: A review. *Molecules*, 27(3), Article 898. <https://doi.org/10.3390/molecules27030898>
- Bai, X. H., Zhang, W. W., Chen, W. J., & Song, X. H. (2011). Antihepatotoxic and antioxidant effects of extracts from *Piper nigrum* L. root. *African Journal of Biotechnology*, 10(2), 267–272.
- Campbell, B. K., Fillingim, R. B., & Lee, S. (2017). Effects of high-dose capsaicin on TMD subjects: A randomized clinical study. *JDR Clinical & Translational Research*, 2(1), 58–65. <https://doi.org/10.1177/2380084416675837>
- Chelack, S. K., Saraf, S., & Saraf, S. (2015). Preformulation and formulation study of anticancer principle of piperine. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 4(12), 722–737.
- Choi, M. H., Kim, M. H., & Han, Y. S. (2023). Physicochemical properties and antioxidant activity of colored peppers (*Capsicum annuum* L.). *Food Science and Biotechnology*, 32(2), 209–219. <https://doi.org/10.1007/s10068-022-01177-x>
- Damanhour, Z. A., & Ahmad, A. (2014). A review on therapeutic potential of *Piper nigrum* L. (Black pepper): The king of spices. *Medicinal & Aromatic Plants*, 3(3), Article 1000161. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000161>
- Dayem, A. A., Choi, H. Y., Yang, G. M., Kim, K., Saha, S. K., & Cho, S. G. (2016). The anticancer effects of polyphenols against breast cancer and cancer stem cells: Molecular mechanisms. *Nutrients*, 8(9), Article 581. <https://doi.org/10.3390/nu8090581>
- Dludla, P. V., Cirilli, I., Marcheggiani, F., Silvestri, S., Orlando, P., Galeazzi, R., ... & Tiano, L. (2023). Bioactive properties, bio-availability profiles, and clinical evidence of the potential benefits of black pepper (*Piper nigrum*) and red pepper (*Capsicum annuum*) against diverse metabolic complications. *Molecules*, 28(18), Article 6569. <https://doi.org/10.3390/molecules28186569>
- Fattori, V., Hohmann, M. S., Rossaneis, A. C., Pinho-Ribeiro, F. A., & Verri, W. A., Jr. (2016). Capsaicin: Current understanding of its mechanisms and therapy of pain and other pre-clinical and clinical uses. *Molecules*, 21(7), Article E844. <https://doi.org/10.3390/molecules21070844>
- Ganguly, S., Praveen, P. K., Para, P. A., & Sharma, V. (2017). Medicinal properties of chilli pepper in human diet: An editorial. *ARC Journal of Public Health and Community Medicine*, 2(1), 6–7. <https://doi.org/10.20431/2456-0596.0201002>
- Huang, C. J., Pu, C. M., Su, S. Y., Lo, S. L., Lee, C. H., & Yen, Y. H. (2023). Improvement of wound healing by capsaicin through suppression of the inflammatory response and amelioration of the repair process. *Molecular Medicine Reports*, 28(2), Article 155. <https://doi.org/10.3892/mmr.2023.13042>
- Irving, G. A., Backonja, M., Rauck, R., Webster, L. R., Tobias, J. K., & Vanhove, G. F. (2012). NGX-4010, a capsaicin 8% dermal patch, administered alone or in combination with systemic neuropathic pain medications, reduces pain in patients with postherpetic neuralgia. *The Clinical Journal of Pain*, 28(2), 101–107. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3182274031>
- Luo, H., Li, Z., Straight, C. R., Wang, Q., Zhou, J., Sun, Y., ... & Wu, Y. (2022). Black pepper and vegetable oil-based emulsion synergistically enhance carotenoid bioavailability of raw vegetables in humans. *Food Chemistry*, 373, Article 131277. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131277>
- Maji, A. K., & Banerji, P. (2016). Phytochemistry and gastrointestinal benefits of the medicinal spice, *Capsicum annuum* L. (Chilli): A review. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 13(2), 97–122. <https://doi.org/10.1515/jcim-2015-0037>
- Mitra, S., Anand, U., Jha, N. K., Dey, A., Saha, S. C., Swamy, M. K., ... & Proćków, J. (2022). Anticancer applications and pharmacological properties of piperidine and piperine: A comprehensive review on molecular mechanisms and therapeutic perspectives. *Frontiers in Pharmacology*, 12, Article 772418. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.772418>
- Modi, S. R., & Andey, T. (2024). Piperlongumine in combination with EGFR tyrosine kinase inhibitors for the treatment of lung cancer cells. *Oncology Research*, 32(11), 1709–1721. <https://doi.org/10.32604/or.2024.053972>
- Mokhtar, M., Ginestra, G., Youcefi, F., Filocamo, A., Bisignano, C., & Riaz, A. (2017). Antimicrobial activity of selected polyphenols and capsaicinoids identified in pepper (*Capsicum annuum* L.) and their possible mode of interaction. *Current Microbiology*, 74(11), 1253–1260. <https://doi.org/10.1007/s00284-017-1310-2>
- Pawar, S. S., Bharude, N. V., & Sonone, S. S. (2011). Chilies as food, spice and medicine: A perspective. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 1(3), 311–318.
- Perucka, I., & Materska, M. (2007). Antioxidant vitamin contents of *Capsicum annuum* fruit extracts as affected by processing and varietal factors. *Acta Scientiarum Polonorum. Technologia Alimentaria*, 6(4), 67–74.
- Qin, Y., Ran, L., Wang, J., Yu, L., Lang, H. D., Wang, X. L., ... & Mi, M. T. (2017). Capsaicin supplementation improved risk factors of coronary heart disease in individuals with low HDL-C levels. *Nutrients*, 9(9), Article 1037. <https://doi.org/10.3390/nu9091037>
- Rodriguez-Burruezo, A., Kollmannsberger, H., & Prohens, J. (2010). Comparative analysis of pungency and pungency active compounds in Chile peppers (*Capsicum* spp.). *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 67(1), 270–273. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:4972>
- Saleh, B. K., Kasili, R. W., & Mamati, E. G. (2016). Genetic diversity and population structure of Eritrean pepper (*Capsicum* species) as revealed by SSR markers. *Molecular Plant Breeding*, 7(11), 1–16. <https://doi.org/10.5376/mpb.2016.07.0011>
- Saleh, B. K., Omer, A., & Teweldemedhin, B. (2018). Medicinal uses and health benefits of chili pepper (*Capsicum* spp): A review. *MOJ Food Processing & Technology*, 6(4), 325–328. <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2018.06.00183>

- Samyikutty, A., Shetty, A. V., Dakshinamoorthy, G., Bartolis, R., Samy, R. P., & Kalyanasundaram, R. (2013). Piperine, a bioactive component of pepper spice exerts therapeutic effects on androgen dependent and androgen independent prostate cancer cells. *PLoS ONE*, 8(6), Article e65889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065889>
- Sanati, S., Razavi, B. M., & Hosseinzadeh, H. (2018). A review of the effects of *Capsicum annuum* L. and its constituent, capsaicin, in metabolic syndrome. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 21(5), 439–448. <https://doi.org/10.22038/IJBMS.2018.25200.6238>
- Singh, V. K., Singh, P., Mishra, A., & Patel, A. (2014). Piperine: Delightful surprise to the biological world, made by plant «pepper» and a great bioavailability enhancer for our drugs and supplements. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 3(6), 2084–2098.
- Srivastava, A. K., & Singh, V. K. (2017). Biological action of *Piper nigrum* – The king of spices. *European Journal of Biological Research*, 7(3), 223–233. <https://doi.org/10.5281/zenodo.839039>
- Szallasi, A. (2002). Vanilloid (capsaicin) receptors in health and disease. *American Journal of Clinical Pathology*, 118(1), 110–121. <https://doi.org/10.1309/7AYY-VVH1-GQT5-J4R2>
- Taqdees, S. I., Shah, A. Y., & Gilani, A. H. (2008). Blood pressure lowering and effects of piperine. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 52(5), 453–458.
- Takooree, H., Aumeeruddy, M. Z., Rengasamy, K. R. R., Venugopala, K. N., Jeewon, R., Zengin, G., & Mahomoodally, M. F. (2019). A systematic review on black pepper (*Piper nigrum* L.): From folk uses to pharmacological applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(Suppl. 1), S210–S243. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1565489>
- Thongin, S., Den-Udom, T., Uppakara, K., Sriwantana, T., Sibmooh, N., & Laolob, T. (2022). Beneficial effects of capsaicin and dihydrocapsaicin on endothelial inflammation, nitric oxide production and antioxidant activity. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 154, Article 113521. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113521>
- Thuphairo, K., Sornchan, P., & Suttisansanee, U. (2019). Bioactive compounds, antioxidant activity and inhibition of key enzymes relevant to Alzheimer's disease from sweet pepper (*Capsicum annuum*) extracts. *Preventive Nutrition and Food Science*, 24(3), 327–337. <https://doi.org/10.3746/pnf.2019.24.3.327>
- Varga, Z., Flammer, A. J., Steiger, P., Haberecker, M., Andermatt, R., Zinkernagel, A. S., ... & Moch, H. (2020). Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *The Lancet*, 395(10234), 1417–1418. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5)
- Villa-Rivera, M. G., & Ochoa-Alejo, N. (2020). Chili pepper carotenoids: Nutraceutical properties and mechanisms of action. *Molecules*, 25(23), Article 5573. <https://doi.org/10.3390/molecules25235573>
- Wallace, E., Salisbury, C., Guthrie, B., Lewis, C., Fahey, T., & Smith, S. M. (2015). Managing patients with multimorbidity in primary care. *BMJ*, 350, Article h176. <https://doi.org/10.1136/bmj.h176>
- Younes, A. H., & Mustafa, Y. F. (2024). Sweet bell pepper: A focus on its nutritional qualities and illness-alleviated properties. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 39(4), 459–469. <https://doi.org/10.1007/s12291-023-01165-w>
- Zhang, W., Zhang, Y., Fan, J., Feng, Z., & Song, X. (2024). Pharmacological activity of capsaicin: Mechanisms and controversies (Review). *Molecular Medicine Reports*, 29(1), Article 38. <https://doi.org/10.3892/mmr.2023.13161>
- Zheng, J., Zhou, Y., Li, Y., Xu, D. P., Li, S., & Li, H. B. (2016). Spices for prevention and treatment of cancers. *Nutrients*, 8(8), Article 495. <https://doi.org/10.3390/nu8080495>
- Zurbau, A., Au-Yeung, F., Blanco Mejia, S., Khan, T. A., Vuksan, V., Jovanovski, E., ... & Sievenpiper, J. L. (2020). Relation of different fruit and vegetable sources with incident cardiovascular outcomes: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of the American Heart Association*, 9(19), Article e017728. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017728>

Дата першого надходження статті до видання: 16.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 19.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті 03.09.2026

Конфлікт інтересів: відсутній

Внесок авторів:

Волошина Л.О. – ідея, дизайн дослідження, коригування статті;

Бачук-Понич Н.В. – збір матеріалу та аналіз, висновки;

Сенюк Б.П. – участь у написанні статті;

Патратій М.В. – участь у написанні статті;

Мікулець Л.В. – збір матеріалу та аналіз;

Микичук О.Ю. – збір матеріалу, анотація.

Електронна адреса для листування з авторами: voloshka03@ukr.net