

Є.В. Залыгіна

**АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ
ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ШАВЛІЇ ЛІКАРСЬКОЇ (SALVIA OFFICINALIS)
(огляд літератури)**

Дніпровський державний медичний університет
вул. В. Вернадського, 9, Дніпро, 49044, Україна
Dnipro State Medical University
V. Vernadskyi str., 9, Dnipro, 49044, Ukraine
e-mail: avis.rara@hotmail.com

Цитування: Медичні перспективи. 2022. Т. 27, № 2. С. 44-50

Cited: Medicni perspektivi. 2022;27(2):44-50

Ключові слова: шавлія лікарська, фітотерапія, аналіз ринку, фітобальзам, COVID-19

Ключевые слова: шалфей лекарственный, фитотерапия, анализ рынка, фитобальзам, COVID-19

Key words: Sage (*Salvia officinalis*), herbal medicine, market analysis, phytobalm, COVID-19

Реферат. Актуальность исследования фармакологических свойств шалфея лекарственного (*Salvia officinalis*) (обзор литературы). Залыгина Е.В. Внимание привлекает шалфей лекарственный, широко культивируемый на территории Украины. Известно, что он издавна использовался в традиционной медицине, поскольку содержит большое количество борнеола, камфоры, кариофиллена, цинеола, элемена, гумулена, ледена, пинена и туйона. Целью данного обзора является сбор и анализ информации об актуальности использования лекарственных свойств сырья шалфея лекарственного, поскольку он проявляет онкопротекторное, антимутagenное, антиоксидантное, гепатопротекторное, противовоспалительное, противомикробное, противогрибковое действие, нормализует метаболические процессы, успешно зарекомендовал себя в составе косметики. С учетом текущей COVID-19 пандемической ситуации в мире, а также противовоспалительных, антимикробных, противовирусных свойств шалфея лекарственного, его положительного воздействия на нормализацию уровня перекисного окисления липидов, антиоксидантных ферментов (супероксиддисмутазы и каталазы), а также значительного воздействия на снижение фиброза легких, лекарственные формы на основе *Salvia officinalis* могут использоваться для профилактики, комплексного лечения и реабилитации после перенесенной COVID-19 инфекции. Анализ фармацевтического рынка показал, что в Украине применяются лекарственные средства на основе *Salvia officinalis* в терапии заболеваний верхних дыхательных путей, а также при климактерическом синдроме и психоэмоциональной нагрузке, в комплексной терапии хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта и мочеполовой системы. Собранная и систематизированная информация свидетельствует о том, что лекарственное растительное сырье шалфея лекарственного может применяться более разнопланово. Поэтому мы считаем целесообразным дальнейшее исследование фармакологических свойств *Salvia officinalis* и разработку технологии изготовления новых лекарственных форм для внутреннего применения на его основе.

Abstract. Relevance of research of the pharmacological properties of salvia (*Salvia officinalis*) (literature review).

Zalyhina Ye.V. *Salvia officinalis* (sage) attracts attention as it is widely cultivated on the territory of Ukraine. It is known that it has long been used in traditional medicine, as it contains large amounts of borneol, camphor, caryophyllene, cineole, ale, humulene, chilling, pinene and thujone. The purpose of this review is to collect and analyze information on the relevance of using the medicinal properties of raw *Salvia officinalis* (sage), since it reveals oncoprotective, antimutagenic, antioxidant, hepatoprotective, anti-inflammatory, antimicrobial, antifungal action, normalizes metabolic processes, and has successfully proven itself in the composition of cosmeceuticals. Taking into account the current COVID-19 pandemic situation in the world, as well as the anti-inflammatory, antimicrobial, antiviral properties of *Salvia officinalis* (sage), its positive effect on the normalization of the level of lipid peroxidation, antioxidant enzymes (superoxide dismutase and catalase), as well as a significant effect on reducing pulmonary fibrosis, dosage forms based on *Salvia officinalis*, can be used for prevention, comprehensive treatment and rehabilitation after a COVID-19 infection. The analysis of the pharmaceutical market showed that in Ukraine, medicines based on *Salvia officinalis* are used in the treatment of diseases of the upper respiratory tract, as well as in climacteric syndrome and psychoemotional stress, in the complex therapy of chronic diseases of the gastrointestinal tract and genitourinary system. The collected and systematized information indicates that medicinal plant *Salvia officinalis* (sage) can be used in a more diverse way. Therefore, we consider it expedient to further study the pharmacological properties of *Salvia officinalis* and develop a technology for the manufacture of new dosage forms for internal use based on it.

В останні роки все більшої популярності набувають фітопрепарати, оскільки вони практично нетоксичні, безпечні, доступні, ефективні та в деяких випадках завдяки їх комплексній дії не мають конкурентів чи аналогів, оскільки містять природні речовини широкого спектру фармакологічної активності, які діють полівалентно [9].

Мета – збір, аналіз й обговорення опублікованої актуальної інформації щодо актуальності використання лікарських властивостей шавлії лікарської.

Увагу привертає шавлія лікарська, лікарська рослинна сировина (ЛРС) якої містить велику кількість борнеолу, камфори, каріофілену, цинеолу, елемену, гумулену, ледену, пінену і туйону [4, 6, 8, 16, 23, 24, 25, 31].

Етанолові екстракти з наземної частини шавлії лікарської багаті на флавоноїди (розмаринову кислоту й лютеолін-7-глюкозид), а метанолові – на фенольні кислоти (кавову та 3-кофеїлхінову). Водні витяги містять велику кількість флавоноїдів (хлорогенова та елагова кислоти, епікатцин, епігалокатехін галату, кверцетин, розмаринова кислота, рутин і лютеолін-7-глюкозид), а також достатню кількість летких компонентів (борнеол, цинеол, камфора і туйон) та вуглеводів (арабіноза, галактоза, глюкоза, маноза, ксилоза й рамноза) [3, 25, 31, 47].

Доведено, що всі ці речовини, незалежно один від одного, чинять проапоптотичну й інгібуючу дію на ріст клітинних ліній раку грудей (MCF-7), аденокарциноми шийки матки (HeLa), колоректального раку (HCT-116, HCT15, CO115, HT29), інсуліноми (RINm5F), карциноми гортані (Hep-2), карциноми легень (A549), меланоми (A375, M14, A2058, B16) і плоскоклітинного раку порожнини рота [25, 27, 37].

Крім антипроліферативної дії, терпени й терпеноїди екстракту *Salvia officinalis* володіють антиміграційною, антиангіогенною активністю за рахунок збільшення α -фактора некрозу пухлини (TNF- α) і вивільнення оксиду азоту з макрофагів [25]. Каріофілен й α -гумулен, у складі екстрактів, інгібують ріст пухлинних клітин MCF-7 і HCT-116, а манол, дитерпени – проявляють цитотоксичність щодо аденокарциноми шийки матки й гліобластоми людини, у той же час урсолова кислота, пентациклічний тритерпеноїд пригнічують ангіогенез, неопластичні протеази й інвазію клітин меланоми. Флавоноїди, особливо розмаринова кислота, пригнічують ріст різних ракових клітин людини, що зумовлено пригніченням шляху мітоген-активованої протеїнкінази, регульованої позаклітинними сигналами кінази,

блокуванням активних форм кисню і фактора ядерної транскрипції каппа В, а також зниженням експресії прозапального гена циклооксигенази-2 (ЦОГ-2), що пригнічує кілька фаз ангіогенезу (проліферацію, міграцію, адгезію тощо) в ендотеліальних клітинах [25].

Ефірна олія *S. officinalis* виявляє антимуутагенну активність (знижує викликані УФ-випромінюванням та метилметансульфонатом мутації). Метаноловий екстракт, до складу якого входять монотерпенові з'єднання (туйон, камфора, лімонен, 1,8-цинеол) та водна витяжка шавлії лікарської, до складу якої входять арнозол, розмаринова, карнозинова, кавова кислоти, розманол, розмідіал, генкванін і цирсимаритин, виявляють захисні властивості проти генотоксичності, зумовленої циклофосфамідом, у щурів та знижують викликане перекисом водню і диметокси-1,4-нафтохіноном окисне пошкодження ДНК у клітинах лінії гепатоцелюлярної карциноми людини (HepG2) за рахунок підвищення активності глутатіонпероксидази [5, 25]. Водний екстракт чинить антиоксидантну дію у щурів з діабетом, викликаним стрептозотоцином, розмаринова кислота підвищує активність панкреатичної каталази, глутатіонпероксидази, глутатіон-S-трансферази й супероксиддисмутази, а рутин ліквідує викликане гексахлорбутадіеном підвищення перекисного окиснення ліпідів і виснаження вмісту тіолів у нирках [19, 25, 26]. Хлороформний екстракт *S. officinalis*, що містить флавоноїди й терпени (манол, карнозол й урсолова кислота), володіє протизапальною активністю за рахунок пригнічення транскрипції ядерного фактора «каппа-бі» (NF- κ B) й інгібування каскаду арахідонової кислоти [19, 25]. Антиоксидантні та протизапальні властивості сприяють використанню зазначених екстрактів з метою прискорення загоєння ран [1, 7, 15, 18, 19, 21, 25, 29], лікування раку шкіри й мікозів [25], фіброзу легень [14].

Екстракти *S. officinalis* мають виражену протимікробну активність по відношенню до грам-позитивних бактерій: *Bacillus cereus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Listeria monocytogenes* і *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* [5,20,25,45], а ефірна олія здатна інгібувати ріст грамнегативних мікроорганізмів: *Aeromonashydrophila*, *Aeromonas sobria*, *E. coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas morgani*, *Salmonella anatum*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi*, *Shigella sonnei* [25, 45]. Разом з тим час етаноловий екстракт активний по відношенню до *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. Enteritidis* [25, 45] та виявляє протигрибкову дію проти *Botrytis cinerea*,

Candida glabrata, *Candida albicans*, *Candida krusei* і *Candida parapsilosis* [5, 11, 18, 20, 25, 40, 45]. Терпени й терпеніодні з'єднання шавлії лікарської (камфора, туйон і 1,8-цинеол) мають антибактеріальну дію проти *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria*, *B. megatherium*, *B. subtilis*, *B. cereus* і *Klebsiella oxytoca* [5, 25, 45]. Олеанолова й урсолова кислота чинять інгібуючу дію на ріст бактерій із множинною лікарською стійкістю, таких як стійкі до ванкоміцину ентерококи, стійкі до пеніциліну *Streptococcus pneumoniae* і метицилін-резистентний *S. aureus* (MRSA). Протівірусна активність *S. officinalis*, найімовірніше, опосередковується сафцинолідом і дитерпеноїдами [5, 25, 45].

Цікавим виявляється той факт, що водно-спиртові екстракти покращують пізнавальні здібності, знижують тривожність здорових щурів [17, 25, 26, 37], запобігають порушенню здатності до навчання, викликаному діабетом, а також послаблюють порушення пам'яті, викликані вживанням морфіну. Важливим є той факт, що екстракти *S. officinalis* покращують когнітивні функції в пацієнтів з хворобою Альцгеймера легкого та середнього ступеня тяжкості, можливо за рахунок взаємодії з холінергічною системою (активацією мускаринових і нікотинових рецепторів та пригнічення активності ацетилхолінергестери) [25, 26, 37, 48].

Окрім цього, екстракти надземних частин *S. officinalis* багаті на флавоноїди та за рахунок цього здатні позитивно впливати на метаболічні процеси [32]. Вони знижують рівень глюкози в крові в нормальних умовах і при діабеті за рахунок пригнічення глюконеогенезу гепатоцитів і зниження інсулінорезистентності за рахунок стимуляції рецептора γ , який активується проліфератором пероксисом (PPAR γ). Водно-спиртові екстракти шавлії лікарської знижують рівень тригліцеридів, загального холестерину й ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) у щурів з ожирінням та знижують рівень тригліцеридів, холестерину, сечовини, сечової кислоти, креатиніну, аспартамінотрансферази (АСТ) й аланінамінотрансферази (АЛТ) у щурів з індукованим стрептозотоцином діабетом [25, 33, 34, 39]. Настій шавлії лікарської в дозах нижче 50 мг/мл виявляє гепатопротекторну дію [13], а водний відвар, до складу якого входять флавоно-глікозидні форми апігеніну, скутелареїну й лютеоліну, пригнічує активність ксантиноксидази [42].

Екстракти шавлії лікарської досить успішно застосовуються для профілактики та лікування сечостатевої системи [2]. Лікарські форми на

основі екстрактів *S. officinalis* пригнічують передменструальний синдром [10], успішно використовуються для лікування припливів і надмірного потовиділення під час менопаузи за рахунок зниження зв'язування ліганда з рецепторами γ -аміномасляної кислоти (ГАМК) А і В [46], сприяють зачаттю [12, 41], виявляють естрогенні властивості (знижують збільшення ваги та окиснювальний стрес [53], що виникає в результаті дефіциту естрогену) [22, 28, 35, 51], мають потенціал для поліпшення параметрів сперми і фертильності в стресованих щурів [12, 41].

На сьогодні широко використовується косметика на основі лікарської рослинної сировини шавлії лікарської (ЛРС) проти целюліту, алопеції, ультрафіолетового пошкодження і старіння [19]. Доведено, що метаноловий екстракт на 50% скорочує активність ферментів Col-I, Ela-I і Hya-I, пов'язаних зі старінням, і таким чином запобігав появі зморшок, індукованих УФ-випроміненням [30].

Проаналізувавши фармацевтичний ринок України [49], ми бачимо, що фармацевтичні препарати на основі *Salvia officinalis* застосовуються обмежено, а саме в терапії захворювань верхніх дихальних шляхів, що супроводжуються кашлем (бронхіт, пневмонія), захворювань слизової оболонки порожнини рота та глотки (стоматит, гінгівіт, фарингіт), при інфікованих ранах, порізах, опіках шкіри, а також при клімактеричному синдромі, у предменопаузальному й менопаузальному періодах, для регулювання нейропсихічного статусу при психоемоційному навантаженні, у комплексній терапії хронічних захворювань шлунково-кишкового тракту, для профілактики та лікування хронічного простатиту, доброякісної гіперплазії передміхурової залози, а також неспецифічних запальних захворювань сечовивідних шляхів.

Оскільки ЛРС шавлії лікарської вміщує достатню кількість біологічно активних речовин, а саме ефірної олії (у листі 0,25-0,28%, у суцвіттях близько 0,5%), кумаринів, флавоноїдів (1,2%), сапонінів (4%), склареолу та органічних кислот, то подальше більш різнопланове застосування сировини *Salvia officinalis* у нових лікарських препаратах є актуальним та перспективним напрямком розвитку вітчизняного виробництва, відповідно, розширення фармацевтичного ринку України.

Тому ми вважаємо за доцільне проведення наукових досліджень щодо подальшого дослідження фармакологічних властивостей лікарських форм для внутрішнього застосування на основі шавлії лікарської, для профілактики та лікування патологічних станів, що супроводжуються когнітивними

та дегенеративними процесами в мозку, метаболічним синдромом, хронічним запаленням внутрішніх органів.

З урахуванням поточної COVID-19 пандемічної ситуації у світі, а також протизапальних, антимікробних, противірусних властивостей шавлії лікарської, її позитивного впливу на нормалізацію рівня перекисного окиснення ліпідів, антиоксидантних ферментів (супероксиддисмутази й каталази), а також значного впливу на зниження фіброзу легенів, лікарські форми на основі *Salvia officinalis* можуть використовуватись для профілактики, комплексного лікування та реабілітації після перенесеної COVID-19 інфекції [36, 38, 43, 44, 50, 52].

ПІДСУМОК

У результаті аналізу літературних джерел та систематизації опублікованої інформації було виявлено, що ЛРС шавлії лікарської виявляє онкопротекторну, антимуагенну, антиоксидантну, гепатопротекторну, протизапальну, протимікробну, протирибкову дію, має здатність позитивного впливу на когнітивні функції та

метаболічні процеси, успішно зарекомендувала себе в складі космецевтики, а також має потенціал застосування для профілактики, комплексного лікування та реабілітації після перенесеної COVID-19 інфекції. Аналіз фармацевтичного ринку показав, що в Україні виготовляються та успішно застосовуються лікарські засоби на основі *Salvia officinalis* у терапії захворювань верхніх дихальних шляхів, а також при клімактеричному синдромі та психоемоційному навантаженні, у комплексній терапії хронічних захворювань шлунково-кишкового тракту та сечостатевої системи. Зібрана та систематизована інформація свідчить про те, що ЛРС шавлії лікарської може застосовуватись більш різноманітно. Тому ми вважаємо за доцільне подальше дослідження фармакологічних властивостей *Salvia officinalis* та розробку технології виготовлення нових лікарських форм для внутрішнього застосування на її основі.

Фінансування. Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. Verkhovodova YuV, Kireyev IV, Koshovyi OM, Myha MM. [Study of antiexudative activity of extracts from the leaves of *Salvia officinalis*]. *Medychna ta klinichna khimiia*. 2019;21(4):54-60. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681X.2019.v.i4.10839>
2. Verkhovodova YuV, Kireyev IV, Koshovyi OM, Myha MM. [Study of the effect of sage leaf extracts on diuresis in rats]. *Farmakolohiia ta likarska toksykolohiia*. 2019;13(4):249-54. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.33250/13.04.249>
3. Verkhovodova YuV, Kireyev IV, Koshovyi OM, Myha MM, Molochna SYe. [Study of acute toxicity of first-obtained sage extracts]. *Art of medicine*; 2019. Ukrainian. doi: 10.21802/artm.2019.2.10.20.
4. Vovk HV, Myha MM, Koshovyi OM, Verkhovodova YuV, Kireyev IV. [Phytochemical and pharmacological study of distillation of sage leaves]. *Ukrayinskyi biofarmatsevychnyi zhurnal*. 2016;42(1):51-54. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.24959/ubphj.16.10>
5. Hudz NI, Shanaida MI, Darmohrai RYe. [Sage (*Salvia officinalis* L.): prospects for the use of raw materials as a source of herbal preparations of antioxidant and antimicrobial action]. *News of pharmacy*. 2020;100(2). Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.24959/nphj.20.27>
6. [State Pharmacopoeia of Ukraine: in 3 volumes of the State Enterprise "Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Drug Quality"]. 2nd type. Kharkiv: State Enterprise "Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Drug Quality"; 2014.p. 732. Ukrainian.
7. Myha MM, Verkhovodova YuV, Koshovyi OM, Kireyev IV, Ilina TV. [Phytochemical profile and anti-inflammatory activity of dry extracts of sage leaves]. *Fitoterapiya*. *Chasopys*. 2019;(4):38-41. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2019-4-38>
8. Myha MM, Koshovyi OM, Hamulya OV, Verkhovodova YuV, Kireyev IV, Komisarenko AM. [Comparative pharmacognostic and pharmacological study of *Salvia verticillata* and *Salvia officinalis* leaves to determine the prospects for the development of a new drug]. *Aktualni pytannia farmatsevychnoi i medychnoi nauky ta praktyky*. 2020;13(1):61-71. Ukrainian.
9. [Preventive health practices of complementary/alternative (traditional and alternative) medicine. Phytoaromatherapy in primary health care against the background of increased morbidity (lecture abstracts). 2021: "Socratic almanac. Medicine and health improvement. Best practices. From the cycle: "The European Medical Association recommends"]. UK: Socrates Almanac; 2021. p. 184. Russian.
10. Abdnezhad R, Simbar M, Sheikhan Z, Mojab F, Nasiri M. [Salvia officinalis Reduces the Severity of the Premenstrual Syndrome]. *Complement Med Res*. 2019;26(1):39-46. Epub 2018 Dec 15. PMID: 30572339. doi: <https://doi.org/10.1159/000490104>

11. Ahangari F, Farshbaf-Khalili A, Javadzadeh Y, Adibpour M, Sadeghzadeh Oskouei BJ. Comparing the effectiveness of *Salvia officinalis*, clotrimazole and their combination on vulvovaginal candidiasis: A randomized, controlled clinical trial. *Obstet Gynaecol Res.* 2019 Apr;45(4):897-907. Epub 2019 Jan 20. PMID: 30663184. doi: <https://doi.org/10.1111/jog.13918>
12. Bagheri Y, Keshtmand Z, Rahbarghazi R, Gharamaleki MN, Barati A, Bagheri S, et al. *Salvia officinalis* hydroalcoholic extract improved reproduction capacity and behavioral activity in rats exposed to immobilization stress. *Anim Sci J.* 2020 Jan-Dec;91(1):e13382. doi: <https://doi.org/10.1111/asj.13382>
13. Bahri S, Ben Ali R, Abdennabi R, Ben Said D, Mlika M, Ben Fradj MK, et al. Comparison of the Protective Effect of *Salvia officinalis* and *Rosmarinus officinalis* Infusions Against Hepatic Damage Induced by Hypothermic-Ischemia in Wistar Rats. *Nutr Cancer.* 2020;72(2):283-92. Epub 2019 Jun 28. PMID: 31251088. doi: <https://doi.org/10.1080/01635581.2019.1631359>
14. Bahri S, Ben Ali R, Nahdi A, Mlika M, Abdennabi R, Jameleddine S. *Salvia officinalis* attenuates bleomycin-induced oxidative stress and lung fibrosis in rats. *Nutr Cancer.* 2020;72(7):1135-45. doi: <https://doi.org/10.1080/01635581.2019.1675724>
15. Borges RS, Ortiz BLS, Pereira ACM, Keita H, Carvalho JCT. *Rosmarinus officinalis* essential oil: A review of its phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involved. *J Ethnopharmacol.* 2019 Jan 30;229:29-45. Epub 2018 Oct 2. PMID: 30287195. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.09.038>
16. Bower A, Marquez S, de Mejia EG. The Health Benefits of Selected Culinary Herbs and Spices Found in the Traditional Mediterranean Diet. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2016 Dec 9;56(16):2728-46. PMID: 25749238. doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.805713>
17. Choukairi Z, Hazzaz T, Lkhider M, Ferrandez JM, Fechtali T. Effect of *Salvia Officinalis* L. and *Rosmarinus Officinalis* L. leaves extracts on anxiety and neural activity. *Bioinformation.* 2019 Mar 15;15(3):172-8. eCollection 2019. PMID: 31354192. doi: <https://doi.org/10.6026/97320630015172>
18. Cutillas AB, Carrasco A, Martinez-Gutierrez R, Tomas V, Tudela J. *Salvia officinalis* L. Essential Oils from Spain: Determination of Composition, Antioxidant Capacity, Antienzymatic, and Antimicrobial Bioactivities. *Chem Biodivers.* 2017 Aug;14(8). Epub 2017 Jul 1. PMID: 28477412. doi: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201700102>
19. De Macedo LM, Santos ÉMD, Militão L, Tundisi LL, Ataíde JA, Souto EB, Mazzola PG. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L., syn *Salvia rosmarinus* Spenn.) and its topical applications: A Review. *Plants (Basel).* 2020 May 21;9(5):651. PMID: 32455585. doi: <https://doi.org/10.3390/plants9050651>
20. De Oliveira JR, Vilela PGDF, Almeida RBA, De Oliveira FE, Carvalho CAT, Camargo SEA, et al. Antimicrobial activity of noncytotoxic concentrations of *Salvia officinalis* extract against bacterial and fungal species from the oral cavity. *Gen Dent.* 2019 Jan-Feb;67(1):22-26. PMID: 30644826
21. El Gabbas Z, Bezza K, Laadraoui J, Ait Laaradia M, Kebbou A, Oufquir S, et al. *Salvia officinalis*, Rosmarinic and Caffeic Acids Attenuate Neuropathic Pain and Improve Function Recovery after Sciatic Nerve Chronic Constriction in Mice. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2019 Jun 24;2019:1702378. eCollection 2019. PMID: 31341489. doi: <https://doi.org/10.1155/2019/1702378>
22. Elgayed SH, Afify EA, Amin HA, Abdellatif AAH. Estrogenic Effect of *Salvia officinalis* Extract on Reproductive Function of Female Mice and Identification of Its Phenolic Content. *Comb Chem High Throughput Screen.* 2020 Aug 10. PMID: 32781955. doi: <https://doi.org/10.2174/1386207323666200811095527>
23. European Pharmacopoeia. 8.0. [Internet]; 2014. [cited 2021 May 12]. Available from: https://www.edqm.eu/medias/fichiers/index_english.pdf
24. European Union herbal monograph on *Salvia officinalis* L., folium. European Medicines Agency (EMA). [Internet]; 2016. [cited 2021 May 12]. Available from: https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-monograph/final-european-union-herbal-monograph-salvia-officinalis-l-folium-revision-1_en.pdf
25. Ghorbani A, Esmaeilzadeh MJ. Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *Tradit Complement Med.* 2017 Jan 13;7(4):433-40. eCollection 2017 Oct. PMID: 29034191. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.12.014>
26. Hasanein P, Felehgari Z, Emamjomeh A. Preventive effects of *Salvia officinalis* L. against learning and memory deficit induced by diabetes in rats: Possible hypoglycaemic and antioxidant mechanisms. *Neurosci Lett.* 2016 May 27;622:72-77. Epub 2016 Apr 22. PMID: 27113201. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2016.04.045>
27. Jakovljević M, Jokić S, Molnar M, Jašić M, Babić J, Jukić H, Banjari I. Bioactive Profile of Various *Salvia officinalis* L. Preparations. *Plants (Basel).* 2019 Mar 6;8(3):55. PMID: 30845696. doi: <https://doi.org/10.3390/plants8030055>
28. Kargozar R, Azizi H, Salari R. A review of effective herbal medicines in controlling menopausal symptoms. *Electron Physician.* 2017 Nov 25;9(11):5826-33. eCollection 2017 Nov. PMID: 29403626. doi: <https://doi.org/10.19082/5826>
29. Karimzadeh S, Farahpour MR. Topical application of *Salvia officinalis* hydroethanolic leaf extract improves wound healing process. *Indian J Exp Biol.* 2017 Feb;55(2):98-106. PMID: 30183236.
30. Khare R, Upmanyu N, Jha M. Exploring the potential effect of Methanolic extract of *Salvia officinalis* against UV exposed skin aging: In vivo and In vitro model. *Curr Aging Sci.* 2019 Aug 8. PMID: 31393258. doi: <https://doi.org/10.2174/1874609812666190808140549>

31. Khedher MRB, Khedher SB, Chaieb I, Tounsi S, Hammami M. Chemical composition and biological activities of *Salvia officinalis* essential oil from Tunisia. *EXCLI J*. 2017 Mar 6;16:160-73. eCollection 2017. PMID: 28507464. doi: 10.17179/excli2016-832.
32. Kolac UK, Ustuner MC, Tekin N, Ustuner D, Colak E, Entok E. The Anti-Inflammatory and Antioxidant Effects of *Salvia officinalis* on Lipopolysaccharide-Induced Inflammation in Rats. *J Med Food*. 2017 Dec;20(12):1193-200. Epub 2017 Nov 13. doi: <https://doi.org/10.1089/jmf.2017.0035>
33. Koubaa FG, Chaâbane M, Turki M, Ayadi FM, El Feki A. Anti-oxidant and hepatoprotective effects of *Salvia officinalis* essential oil against vanadium-induced oxidative stress and histological changes in the rat liver. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2021 Mar;28(9):11001-15. Epub 2020 Oct 27. PMID: 33106906. doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11303-z>
34. Koubaa-Ghorbel F, Chaâbane M, Turki M, Makni-Ayadi F, El Feki A. The protective effects of *Salvia officinalis* essential oil compared to simvastatin against hyperlipidemia, liver, and kidney injuries in mice submitted to a high-fat diet. *J Food Biochem*. 2020 Apr;44(4):e13160. Epub 2020 Feb 3. PMID: 32010989. doi: <https://doi.org/10.1111/jfbc.13160>
35. Koubaa-Ghorbel F, Chaâbane M, Jdidi H, Turki M, Makni-Ayadi F, El Feki AJ. *Salvia officinalis* mitigates uterus and liver damages induced by an estrogen deficiency in ovariectomized rats. *Food Biochem*. 2020 Oct 29:e13542. PMID: 33124046. doi: <https://doi.org/10.1111/jfbc.13542>
36. Kumar B, Zaidi S, Haque S, Dasgupta N, Husain A, Unni S, et al. In silico studies reveal antiviral effects of traditional Indian spices on COVID-19. *Curr Pharm Des*. 2020 Dec 22. PMID: 33357192. doi: <https://doi.org/10.2174/1381612826666201223095548>
37. Lopresti AL. *Salvia* (Sage): A Review of its Potential Cognitive-Enhancing and Protective Effects. *Drugs RD*. 2017 Mar;17(1):53-64. PMID: 27888449. doi: <https://doi.org/10.1007/s40268-016-0157-5>
38. Ma J, Huo XQ, Chen X, Zhu WX, Yao MC, Qiao YJ, Zhang YL. Study on screening potential traditional Chinese medicines against 2019-nCoV based on Mpro and PLP. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2020 Mar;45(6):1219-24. PMID: 32281328. doi: 10.19540/j.cnki.cjcmm.20200216.401.
39. Mahdi S, Azzi R, Lahfa FB. Evaluation of in vitro alpha-amylase and alpha-glucosidase inhibitory potential and hemolytic effect of phenolic enriched fractions of the aerial part of *Salvia officinalis* L. *Diabetes Metab Syndr*. 2020 Jul-Aug;14(4):689-94. Epub 2020 May 7. PMID: 32442919. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.002>
40. Mendes FSF, Garcia LM, Moraes TDS, Casemiro LA, Alcântara CB, Ambrósio SR, et al. Antibacterial activity of *salvia officinalis* L. against periodontopathogens: An in vitro study. *Anaerobe*. 2020 Jun;63:102194. Epub 2020 Mar 20. PMID: 32205191. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2020.102194>
41. Monsefi M, Nadi A, Alinejad Z. The effects of *Salvia officinalis* L. on granulosa cells and in vitro maturation of oocytes in mice. *Int J Reprod Biomed*. 2017 Oct;15(10):649-60. PMID: 29387831. doi: <https://doi.org/10.29252/ijrm.15.10.8>
42. Pereira OR, Catarino MD, Afonso AF, Silva AMS, Cardoso SM. *Salvia elegans*, *Salvia greggii* and *Salvia officinalis* Decoctions: Antioxidant Activities and Inhibition of Carbohydrate and Lipid Metabolic Enzymes. *Molecules*. 2018 Dec 1;23(12):3169. PMID: 30513773. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules23123169>
43. Ren Y, Yao MC, Huo XQ, Gu Y, Zhu WX, Qiao YJ, Zhang YL. Study on treatment of "cytokine storm" by anti-2019-nCoV prescriptions based on arachidonic acid metabolic pathway. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2020 Mar;45(6):1225-31. doi:10.19540/j.cnki.cjcmm.20200224.405. PMID: 32281329
44. Rizzo A, Sciorsci RL, Magrone T, Jirillo E. Exploitation of some natural products for prevention and/or nutritional treatment of SARS-CoV2 infection. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*. 2020 Aug 31. PMID: 32875990. doi: <https://doi.org/10.2174/1871530320999200831231029>
45. Salević A, Prieto C, Cabedo L, Nedović V, Lagaron JM. Physicochemical, Antioxidant and Antimicrobial Properties of Electrospun Poly(epsilon-caprolactone) Films Containing a Solid Dispersion of Sage (*Salvia officinalis* L.) Extract. *Nanomaterials* (Basel). 2019 Feb 15;9(2):270. PMID: 30781390. doi: <https://doi.org/10.3390/nano9020270>
46. Tober C, Schoop R. Modulation of neurological pathways by *Salvia officinalis* and its dependence on manufacturing process and plant parts used. *BMC Complement Altern Med*. 2019 Jun 13;19(1):128. PMID: 31196061. doi: <https://doi.org/10.1186/s12906-019-2549-x>
47. Tundis R, Leporini M, Bonesi M, Rovito S, Passalacqua NG. *Salvia officinalis* L. from Italy: A Comparative Chemical and Biological Study of Its Essential Oil in the Mediterranean Context. *Molecules*. 2020 Dec 10;25(24):5826. PMID: 33321838. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules25245826>
48. Uță G, Manolescu DȘ, Avram S. Therapeutic Properties of Several Chemical Compounds from *Salvia officinalis* L. in Alzheimer's Disease. *Mini Rev Med Chem*. 2020 Dec 30. PMID: 33390133. doi: <https://doi.org/10.2174/1389557521999201230200209>
49. drlz.kiev.ua [Internet]. Kyiv: State Register of Medicines of Ukraine. [cited 2021 May 12]. Available from: www.drlz.kiev.ua
50. Yang C, Cheng C, Wang J, Chen K, Zhan J, Pan X, et al. Salvianolic acid B and its magnesium salt inhibit SARS-CoV-2 infection of Vero-E6 cells by blocking spike protein-mediated membrane fusion. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2021 Apr 20;41(4):475-82. PMID: 33963705. doi: 10.12122/j.issn.1673-4254.2021.04.01.

51. Zeidabadi A, Yazdanpanahi Z, Dabbaghmanesh MH, Sasani MR, Emamghoreishi M, Akbarzadeh MJ. The effect of *Salvia officinalis* extract on symptoms of flushing, night sweat, sleep disorders, and score of forgetfulness in postmenopausal women. *Family Med Prim Care*. eCollection 2020 Feb. PMID: 32318472. 2020 Feb 28;9(2):1086-92.
doi: https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_913_19

52. Zhang JL, Li WX, Li Y, Wong MS, Wang YJ, Zhang Y. Therapeutic options of TCM for organ injuries

associated with COVID-19 and the underlying mechanism. *Phytomedicine*. 2021 May;85:153297. Epub 2020 Aug 5.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2020.153297>

53. Živković J, Ristić M, Kschonsek J, Westphal A, Mihailović M, Filipović V, Böhm V. Comparison of Chemical Profile and Antioxidant Capacity of Seeds and Oils from *Salvia sclarea* and *Salvia officinalis*. *Chem Biodivers*. Epub 2017 Dec 5. 2017 Dec;14(12).
doi: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201700344>

Стаття надійшла до редакції
27.04.2021

