

Szałwia biała – potencjalne możliwości terapeutyczne

White sage and its potential therapeutic value



dr n. farm. Agata Król

Katedra i Zakład Farmakognozji, Wydział Farmaceutyczny, Gdański Uniwersytet Medyczny
ORCID: 0000-0002-8929-2999

DOI: 10.57591/Lek.202502.04

E-ISSN 2353-8597; ISSN 1231-028X; nr art. Lek.202502.04 © P

Abstract

Salvia apiana Jeps., commonly known as white sage, is an endemic species native to North America. This plant has a long history of traditional use by the indigenous peoples of California for medicinal and ceremonial purposes, and it has been attributed with calming, analgesic, anti-inflammatory, and cold-relieving properties. In recent years, there has been a growing interest in this plant. Scientific studies have revealed that the aerial parts of white sage contain essential oils, diterpenoids, phenolic acids, and flavonoids, while the roots are rich in diterpenoids, including tanshinones. These studies have also demonstrated the plant's diverse biological activities, including anti-inflammatory, antioxidant, analgesic, antidiabetic, anticancer, and antimicrobial effects. Based on these findings, it can be concluded that white sage may play a significant role in phytotherapy, particularly in the treatment of metabolic and neurodegenerative disorders.

Keywords: *Lamiaceae*, essential oil, rosmarinic acid, tanshinones.

Streszczenie

Salvia apiana Jeps., znana jako szalwia biała, jest gatunkiem endemicznym pochodzącym z Ameryki Północnej. Roślina ta była tradycyjnie wykorzystywana przez rdzennych mieszkańców Kalifornii w celach leczniczych oraz obrzędowych i przypisywano jej właściwości uspokajające, przeciwbólowe, przeciwzapalne oraz przeciwprzebiegniowe. W ostatnich latach zauważalny jest wzrost zainteresowania tym gatunkiem. Badania naukowe wykazały, że części nadziemne szalwii białej zawierają olejek eteryczny, diterpenoidy, kwasy fenolowe oraz flawonoidy, natomiast w korzeniach obecne są diterpenoidy, w tym tanszynony. Badania aktywności biologicznej wykazały, że wyciągi z części nadziemnych oraz z korzeni omawianego gatunku mają działanie przeciwzapalne, antyoksydacyjne, przeciwbólowe, przeciwcukrzycowe, przeciwnowotworowe oraz przeciwdrobnoustrojowe. Na podstawie tych wyników można stwierdzić, że szalwia biała może odgrywać istotną rolę w fitoterapii, szczególnie w leczeniu zaburzeń metabolicznych oraz chorób neurodegeneracyjnych.

Słowa kluczowe: *Lamiaceae*, olejek eteryczny, kwas rozmarynowy, tanszynony.

Wprowadzenie

Salvia apiana Jeps. (szalwia biała) to wieloletnia roślina zielna lub półkrzew należący do rodziny *Lamiaceae*. Naturalny zasięg jej występowania obejmuje Kalifornię oraz północno-zachodnią część Meksyku [1]. Gatunek ten od wieków odgrywał istotną rolę w kulturze rdzennych społeczności Ameryki Północnej, gdzie był wykorzystywany zarówno w tradycyjnej medycynie jako roślina lecznicza, jak i w obrzędach duchowych ze wzglę-

du na przypisywane mu właściwości apotropajczne [2,3].

W ostatnich latach szalwia biała zdobyła popularność również poza Ameryką Północną, głównie dzięki zastosowaniu pozamedycznemu jej liści jako wonnego kadzidła. Równocześnie rosnące zainteresowanie naukowe tym gatunkiem zaowocowało licznymi badaniami nad jego składem chemicznym oraz aktywnością biologiczną [4]. Wyniki tych badań wskazują na znaczny potencjał

szałwii białej jako wartościowego surowca w nowoczesnej fitoterapii.

Charakterystyka ekologiczno-botaniczna

Obszar naturalnego występowania *S. apiana* obejmuje niezwykle zróżnicowany przyrodniczo ekoregion *California Floristic Province* w zachodniej części Ameryki Północnej. Region ten charakteryzuje się klimatem śródziemnomorskim, zróżnicowaną geologią oraz izolacją od zachodu przez Ocean Spokojny, a od wschodu przez pasmo gór Sierra Nevada. Położenie geograficzne sprzyja wyjątkowemu bogactwu flory – spośród ok. 3500 rodzimych gatunków roślin aż 60% to endemity, niewystępujące w żadnym innym miejscu na świecie [5,6].

Jednym z charakterystycznych zbiorowisk roślinnych tego regionu jest szalwiowo-bylicowa formacja krzewinkowa, w której występuje 19 blisko spokrewnionych gatunków szalwii (podrodzaj *Audibertia*), w tym szalwia biała [1,4,7]. Gatunek ten rośnie na piaszczysto-kamienistych glebach na stromych zboczach wzdłuż wybrzeży Oceanu Spokojnego [3].

S. apiana jest rośliną doskonale przystosowaną do wzrostu w warunkach klimatycznych panujących w powyższej formacji roślinnej, tj. gorących i suchych okresów letnich oraz łagodnych zim [3]. Gatunek ten posiada silnie rozgałęziony system korzeniowy, a pędy, osiągające od 1 do 3 m wysokości, pokryte są gęstym kutnerem (ang. *tomentose*, łac. *tomentosus* – gęste, poplątane włoski okrywające liście, łodygę i owoce u niektórych roślin), chroniącym przed nadmiernym parowaniem oraz skutkami zbyt silnego nasłonecznienia, nadającym roślinie charakterystyczny szarozielony kolor. Liście są podłużne o kształcie lancetowatym, również pokryte gęstym kutnerem. Szalwia biała kwitnie od kwietnia do września. Kwiaty, koloru białego z lawendowym odcieniem, skupione są w niby-okółkach i tworzą duże, szczytowe, wiechowate kwiatostany. Cechą szczególną tego gatunku, odróżniającą go od pozostałych przedstawicieli ro-

dzaju *Salvia*, jest specyficzny kształt korony. Kwiaty, choć grzbieciste – co jest typowe dla rodziny *Lamiaceae* – wyróżniają się wyraźnie większą dolną wargą (4–5 mm) w porównaniu z górną (< 2 mm) [8]. Nietypowa budowa kwiatu szalwii białej jest związana z jej przystosowaniem do zapylania przez duże pszczoły z rodzaju *Xylocopa* [7]. Owocem omawianej rośliny jest brązowy orzeszek o błyszczącej powierzchni i wymiarach 2,5–3,0 mm [3].

Warto w tym miejscu zauważyć, że szalwia biała jest trudna w uprawie poza obszarem naturalnego występowania. Co więcej, siedliska *S. apiana* systematycznie zmniejszały się w ciągu ostatnich 50 lat, a prognozy wskazują na ich dalsze ograniczenie, sięgające nawet ponad 60% do końca stulecia [3]. Do tego procesu przyczyniają się zmiany klimatu, a dodatkowym problemem jest nadmierna eksploatacja naturalnych populacji szalwii białej, związana z jej pozamedycznym wykorzystaniem. Część surowca, trafiającego na rynek, pozyskuje się nielegalnie z obszarów chronionych, w tym z rezerwatu North Etiwanda w Kalifornii [9,10].

Zastosowanie etnofarmakologiczne

S. apiana od dawna była wykorzystywana przez rdzennych mieszkańców Ameryki Północnej z plemienia Chumash jako roślina lecznicza i sakralna [2]. W ich tradycyjnych praktykach leczniczych naparom, maceratom oraz nalewkom z nadziemnych części tej rośliny przypisywano właściwości uspokajające, przeciwbólowe, przeciwzapalne oraz przeciwprzeziębieniowe [4,11]. Korzenie wykorzystywano w celu wspomaganego regeneracji po porodzie oraz w leczeniu zaburzeń menstruacyjnych [12].

Ponadto szalwia biała była używana w obrzędach religijnych obchodzonych przez rdzennych Amerykanów. Wśród społeczności tradycyjnych, do których oni należą, granica między „religią” a innymi dziedzinami życia jest dość płynna; duchowość przenika do różnych sfer, w tym także do medycyny. Apotropaiczne właściwości szalwii białej miały przejawiać się m.in. podczas okadzania

dymem powstałym ze spalania liści – odstrasza-
jąc szkodliwe duchy odpowiedzialne za choroby
ludzi i zwierząt [13]. Nasiona szalwii białej, zwa-
ne *chia*, stanowiły również istotny składnik diety
rdzennych mieszkańców Ameryki Północnej [14].

Charakterystyka fitochemiczna

Rosnące zainteresowanie szalwią białą uwarun-
kowane jest unikatowym składem chemicznym,
który wyróżnia ją na tle innych gatunków szalwii
[4,15]. Na szczególną uwagę zasługuje wysoka za-
wartość frakcji lotnej w częściach nadziemnych, do
4,3% (v/m) w suchej masie liści [16]. W porównaniu
do innych gatunków szalwii poziom akumulowa-
nego olejku eterycznego osiąga wartości porów-
nywalne z gatunkami uznawanymi za najbogatsze
źródło lotnych terpenów w tym rodzaju, takimi jak:
S. fruticosa Mill. (szalwia krzewiasta; zawartość oleju
eterycznego: 2,7–4,2%) oraz *S. officinalis* L. (sza-
lwia lekarska; 1,2–3,7%) [4,17].

Do głównych składników olejku eterycznego
szalwii białej należą związki:

- 1,8-cineol (26,1–72,7%),
- α -pinen (5,1–10,14%),
- β -pinen (3,8–10,6%),
- kamfora (1,1–21,7%),
- limonen (0,7–3,5%),
- δ -3-karen (1,3–6,3%),
- kamfen (0,4–5,5%),
- mircen (0,5–3,2%) [4,16].

Warto w tym miejscu zauważyć, że olejek
eteryczny jest pozbawiony neurotoksycznego α -
i β -tujonu, będącego charakterystycznym skład-
nikiem frakcji lotnej szalwii lekarskiej. Stosowanie
preparatów zawierających tujon może powodować
objawy neurologiczne, takie jak: apatia, ślino-
tok, wymioty, ciężkie zapalenie przewodu pokar-
mowego, halucynacje oraz drgawki [18]. Zatem
brak powyższego terpenu w olejku eterycznym
szalwii białej rzutuje w sposób istotny na wartość
tego surowca roślinnego jako potencjalnego fito-
terapeutyku.

W szalwii białej, obok wymienionych zwią-
zków lotnych, stwierdzono także obecność diter-

penoidów typu abietanu. Na szczególną uwagę
zasługuje zdolność *S. apiana* do jednoczesnej
biosyntezy tanszintonów w korzeniach oraz po-
chodnych kwasu karnozowego w częściach nad-
ziemnych, co czyni ją unikatową w obrębie rodza-
ju *Salvia* [15]. Dla porównania – *Salvia miltiorrhiza*
Bunge, szeroko stosowana w medycynie chińskiej,
produkuje wyłącznie tansziny w korzeniach
i kłączach, natomiast nie syntezuje pochodnych
kwasu karnozowego w częściach nadziemnych.
Z kolei w przypadku *Salvia officinalis* stwierdzono
obecność pochodnych kwasu karnozowego w czę-
ściach nadziemnych, przy jednoczesnym braku
tanszintonów w korzeniach [15,19]. Warto dodać, że
obie wymienione grupy diterpenoidów warunkują
szerokie spektrum aktywności biologicznej [19].

Z punktu widzenia zastosowania w fitoterapii
istotne znaczenie ma obecność w częściach nad-
ziemnych szalwii białej bogatego zespołu zwią-
zków polifenolowych, wśród których dominują
kwasy fenolowe i flawonoidy [4]. W roślinie obec-
ny jest, charakterystyczny dla podrodziny *Nepe-
toideae*, kwas rozmarynowy wykazujący szeroką
aktywność biologiczną, w tym działanie przeciw-
zapalne, antyoksydacyjne oraz przeciwdrobn-
ustrojowe [20]. Flawonoidy reprezentowane są
przez takie związki jak: hesperydyna, salwigenina,
cirsimarytyna oraz heksozyd kwercetyny [4].

Rosnące znaczenie szalwii białej we współczesnej fitoterapii

Wśród społeczności tradycyjnych rdzennych
Amerykanów wiedza dotycząca ich lecznictwa
była przekazywana ustnie, zatem nie zachowały
się żadne rodzime dokumenty opisujące zasto-
sowanie terapeutyczne szalwii białej [4]. Również
współcześnie *S. apiana* nie posiada monografii
w żadnej z farmakopei, a także nie powstała mo-
nografia EMA (Europejska Agencja Leków), która
omawiałaby powyższy surowiec. Niemniej istnie-
je wiele dowodów, że wyciągi z części nadziem-
nych oraz z korzeni charakteryzują się szerokim
spektrum działania terapeutycznego oraz farma-
kologicznego. Zalicza się do nich działanie prze-

ciwzupalne, antyoksydacyjne, przeciwbólowe, przeciwcukrzycowe, przeciwnowotworowe oraz przeciwdrobnoustrojowe [4].

Ekstrakty z części nadziemnych szalwii białej wykazują aktywność przeciwdrobnoustrojową wobec różnych patogennych szczepów bakterii i grzybów [21-24]. Najbardziej szczegółowe badania przeprowadzono na wyciągu dichlorometanowym, identyfikując kwas karnozowy i 16-hydroksykarnozowy jako główne składniki o działaniu przeciwbakteryjnym i przeciwgrzybiczym, skuteczne wobec *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Klebsiella pneumoniae* i *Candida brassicae* [24,25]. Z kolei badania nad korzeniami szalwii białej wykazały aktywność przeciwdrobnoustrojową wyciągu heksanowego wobec *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Enterococcus faecalis* oraz *Candida albicans*, przy braku efektów wobec *Escherichia coli* i *Candida tropicalis* [26].

Badania *in vitro* wykazały znaczące działanie przeciwzapalne wodnego wyciągu z nadziemnych części *S. apiana*. W szczególności ekstrakt hamował produkcję tlenku azotu (NO) w stymulowanych LPS komórkach RAW264.7, co wskazuje na potencjał w łagodzeniu stanów zapalnych [23]. Działanie to, w połączeniu z właściwościami przeciwdrobnoustrojowymi, wyjaśnia wykorzystanie *S. apiana* jako naturalnego środka przeciwprzeziębieniowego w tradycyjnej medycynie rdzennych mieszkańców Ameryki Północnej.

Prozdrowotny charakter olejku eterycznego, wyizolowanego z liści szalwii białej, wykazano w badaniu, w którym stwierdzono jego działanie inhibicyjne wobec enzymów, takich jak: acetylocholinoesteraza, tyrozynaza oraz hialuronidaza [16].

Inhibicja acetylocholinoesterazy sugeruje potencjalne zastosowanie *S. apiana* w terapii schorzeń neurodegeneracyjnych, w tym choroby Alzheimerera, poprzez poprawę transmisji cholinergicznej w ośrodkowym układzie nerwowym [27].

Z kolei działanie wobec tyrozynazy i hialuronidazy może wspierać ochronę skóry przed procesami starzenia oraz działać przeciwzapalnie [28].

Co więcej, wykazano, że ekstrakty metanolowe, etanolowe oraz octanu etylu z liści *S. apiana* hamują α -amylazę, a to wskazuje na ich potencjał w regulacji poziomu glukozy we krwi i może wspierać terapię cukrzycy typu 2. Dalsza analiza wspomnianych wyciągów wykazała, że aktywność przeciwcukrzycowa surowca jest związana z obecnością flawonoidów i pochodnych kwasu kawowego [21].

Ponadto Afonso i in. [23] wykazali możliwość skutecznej neutralizacji wolnych rodników oraz hamowania peroksydacji lipidów poprzez zastosowanie odwaru z części nadziemnych *S. apiana*. Wyniki te podkreślają możliwe wykorzystanie szalwii białej jako źródła naturalnych inhibitorów enzymatycznych oraz antyoksydantów w fitoterapii zaburzeń metabolicznych i schorzeń neurodegeneracyjnych.

Wyciągi z *S. apiana* wykazują selektywną cytotoksyczność wobec różnych linii komórek nowotworowych. Wodny ekstrakt z nadziemnych części omawianej rośliny skutecznie hamował proliferację komórek nowotworowych linii HepG2 (rak wątroby), HeLa (rak szyjki macicy) oraz MCF-7 (rak piersi) [23]. Z kolei metanolowy wyciąg z części nadziemnych szalwii białej wykazał obiecujące działanie chemoterapeutyczne wobec pierwotnej kultury komórek ostrej białaczki limfoblastycznej CCRF-CEM [29]. Niemniej jednak nie ma danych literaturowych wyjaśniających rolę poszczególnych związków naturalnych występujących w szalwii białej w przeciwnowotworowym działaniu omawianego surowca.

Substancje zawarte w częściach nadziemnych szalwii białej wykazują efekt analgetyczny. W badaniach *in vitro* zaobserwowano umiarkowaną aktywność wyciągu etanolowego wobec receptorów kanabinoidowych typu pierwszego oraz μ -opiodowego, a dalsze, bardziej szczegółowe badania wykazały, że była ona związana z obecnością w ekstrakcie diterpenoidów typu abietanu: sageonu oraz uwaolu [30].

Warto w tym miejscu wspomnieć, że w szalwii białej nie stwierdzono obecności diterpenoidów typu klerodanu (salwinoryna A), warunkujących

aktywność psychotropową występującej endemicznie w Meksyku szalwii wieszczej (*Salvia divinorum* Epling & Jativa) [19].

Podsumowanie

Dostępne dane literaturowe wskazują, że *Salvia apiana*, dzięki unikalnemu składowi chemicznemu oraz wstępnie określonej aktywności biologicznej, może być obiecującym obiektem badań, których wyniki przyczynią się do opracowania nowoczesnych i skutecznych fitoterapeutyków, przeznaczonych do leczenia chorób przewlekłych, w tym schorzeń o podłożu zapalnym, metabolicznym i immunologicznym. Niemniej jednak jej komercjalizację i szerokie zastosowanie ogranicza endemiczny charakter tego gatunku oraz utrudniony dostęp do surowca roślinnego z naturalnych siedlisk.

Nadesłano: 27-12-2024

Adres do korespondencji: redakcja@lekwpolsce.pl

Piśmiennictwo:

- Walker J.B., Drew B.T., Sytsma K.J. Unravelling Species Relationships and Diversification within the Iconic California Floristic Province Sages (*Salvia* Subgenus *Audibertia*, Lamiaceae). *Systematic Botany*. 2015;40:826-844. doi:10.1600/036364415X689285.
- Adams J.D., Garcia C. The Advantages of Traditional Chumash Healing. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2005;2:19-23. doi:10.1093/ecam/neh072.
- Montalvo A.M., Riordan E.C., Beyers J.L. Plant Profile for *Salvia Apiana*, Updated 2017. Native Plant Recommendations for Southern California Ecoregions. Riverside-Corona Resource Conservation District and U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Riverside, CA. 2017;6p. 2017, 1-15.
- Krol A., Kokotkiewicz A., Luczkiewicz M. White Sage (*Salvia Apiana*) – a Ritual and Medicinal Plant of the Chaparral: Plant Characteristics in Comparison with Other *Salvia* Species. *Planta Medica*. 2022;88:604-627. doi:10.1055/a-1453-0964.
- Burge D.O., Thorne J.H., Harrison S.P., O'Brien B.C., Rebman J.P., Shevock J.R., et al. Plant diversity and endemism in the *California Floristic Province*. *Madroño*. 2016;63:3-206. doi:10.3120/madr-63-02-3-206.1.
- Baldwin B.G., Thornhill A.H., Freyman W.A., Ackerly D.D., Kling M.M., Morueta-Holme N., et al. Species Richness and Endemism in the Native Flora of California. *American Journal of Botany*. 217;104:487-501. doi:10.3732/ajb.1600326.
- Ott D., Hühn P., Claßen-Bockhoff R. *Salvia Apiana* A – Carpenter Bee Flower? *Flora*. 2016;221:82-91. doi:10.1016/j.flora.2015.12.008.
- Averett D.E. *Salvia Apiana* Available online: http://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=43038 (dostęp: 22.12.2024).
- Leopold S. What Is Going on with White Sage? *Journal of Medicinal Plant Conservation*. 2019;3:5.
- Adlof C.C. (2015). How Does Harvesting Impact White Sage (*Salvia Apiana*) as a Cultural Resource in Southern California? Northridge: California State University. Praca magisterska. California State University, Northridge.
- Stevens M., O'Brien, B. (2003). *Plant Guide: White Sage*.
- Adams J.D., Garcia C. Women's Health Among the Chumash. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2006;3:125-131. doi:10.1093/ecam/nek021.
- Adams J.D., Garcia C. Spirit, Mind and Body in Chumash Healing. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2005;2:459-463. doi:10.1093/ecam/neh130.
- Timbrook J. Chia and the Chumash: A Reconsideration of Sage Seeds in Southern California. *Journal of California and Great Basin Anthropology*. 1986;8:50-64.
- Hu J., Wang F., Liang F., Wu Z., Jiang R., Li J., et al. Identification of Abietane-Type Diterpenoids and Phenolic Acids Biosynthesis Genes in *Salvia Apiana* Jepson Through Full-Length Transcriptomic and Metabolomic Profiling. *Frontiers in Plant Science*. 2022;13:919025. doi:10.3389/fpls.2022.919025.
- Krol A., Kokotkiewicz A., Gorniak M., Naczka A.M., Zabiegała B., Gebalski J., et al. Evaluation of the Yield, Chemical Composition and Biological Properties of Essential Oil from Bioreactor-Grown Cultures of *Salvia Apiana* Microshoots. *Scientific Reports*. 2023;13:7141. doi:10.1038/s41598-023-33950-1.
- Leontaritou P., Lamari F.N., Papanotiropoulos V., Iatrou G. Morphological, Genetic and Essential Oil Variation of Greek Sage (*Salvia Fruticosa* Mill.) Populations from Greece. *Industrial Crops and Products*. 2020;150:112346. doi:10.1016/j.indcrop.2020.112346.
- Kiss A., Parzonka A., Patyra A., Matkowski, A. (2024). *Rośliny Trujące*. Wydanie I, PZWL Wydawnictwo Lekarskie; ISBN 978-83-01-23257-3.
- Bisio A., Pedrelli F., D'Ambola M., Labanca F., Schito A.M., Govaerts R., et al. Quinone Diterpenes from *Salvia* Species: Chemistry, Botany, and Biological Activity. *Phytochemistry Reviews*. 2019;18:665-842. doi:10.1007/s11101-019-09633-z.
- Nadeem M., Imran M., Gondal T.A., Imran A., Shahbaz M., Amir R.M., et al. Therapeutic Potential of Rosmarinic Acid: A Comprehensive Review. *Applied Sciences* 2019;9. doi:10.3390/app9153139.
- Agatonovic-Kustrin S., Wong S., Dolzhenko A.V., Gegechkori V., Ku H., Tan W.K., et al. Effect Directed Analysis of Bioactive Compounds in Leaf Extracts from Two *Salvia* Species by High-Performance Thin-Layer Chromatography. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2023;227:115308. doi:10.1016/j.jpba.2023.115308.
- Allison B.J., Allenby M.C., Bryant S.S., Min J.E., Hieronimion M., Joyner P.M. Antibacterial Activity of Fractions from Three Chumash Medicinal Plant Extracts and *in Vitro* Inhibition of the Enzyme Enoyl Reductase by the Flavonoid Jaceosidin. *Natural Product Research*. 2017;31:707-712. doi:10.1080/14786419.2016.1217201.
- Afonso A.F., Pereira O.R., Fernandes Á.S.F., Calheta R.C., Silva A.M.S., Ferreira I.C.F.R., et al. The Health-Benefits and Phytochemical Profile of *Salvia Apiana* and *Salvia Farinacea* Var. *Victoria Blue* Decoctions. *Antioxidants*. 2019;8:241. doi:10.3390/antiox8080241.
- Dentali S.J. (1991). Potential Antifungal Agents from *Eriodictyon Angustifolium* Nutt. and *Salvia Apiana* Jeps., University of Arizona. Rozprawa doktorska, The University of Arizona.
- Dentali S.J., Hoffmann J.J. Potential Antifungal Agents from *Eriodictyon Angustifolium* and *Salvia Apiana*. *Pharmaceutical Biology*. 1992;30:223-231. doi:10.3109/13880209209054003.
- Cordova-Guerrero I., Aragon-Martínez O.H., Díaz-Rubio L., Franco-Cabrera S., Serafin-Higuera N.A., Pozos-Guillén A., et al. Actividad Antibacteriana y Antifúngica de Un Extracto de *Salvia Apiana* Frente a Microorganismos de Importancia Clínica. *Revista Argentina de Microbiología*. 2016;48:217-221. doi:10.1016/j.ram.2016.05.007.
- Singhal A., Bangar O., Naithani V. Medicinal Plants with a Potential to Treat Alzheimer and Associated Symptoms. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases*. 2012;2:84. doi:10.4103/2231-0738.95927.
- Gębalski J., Graczyk F., Załuski D. Paving the Way towards Effective Plant-Based Inhibitors of Hyaluronidase and Tyrosinase: A Critical Review on a Structure – Activity Relationship. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*. 2022;37: 1120-1195. doi:10.1080/14756366.2022.2061966.
- Saeed M.E.M., Meyer M., Hussein A., Efferth T. Cytotoxicity of South-African Medicinal Plants towards Sensitive and Multidrug-Resistant Cancer Cells. *Journal of Ethnopharmacology*. 2016;186:209-223. doi:10.1016/j.jep.2016.04.005.
- Privedavyasari R., Hayes T., Ross S.A. Phytochemical and Biological Evaluation of *Salvia Apiana*. *Natural Product Research*. 2017;31:2058-2061. doi:10.1080/14786419.2016.1269096.