



Katedra Warzywnictwa i Zielarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 50a, 20–280 Lublin, Polska
e-mail: renata.nurzynska@up.lublin.pl

RENATA NURZYŃSKA-WIERDAK 

Szałwia lekarska (*Salvia officinalis* L.) w tradycyjnych i współczesnych zastosowaniach leczniczych

The common sage (*Salvia officinalis* L.) in traditional and contemporary
medicinal uses

Streszczenie. Szałwia lekarska (*Salvia officinalis* L.) ma długą historię stosowania w kuchni i medycynie tradycyjnej. W Europie stosowana była w leczeniu łagodnej dyspepsji, nadmiernej potliwości, związanych z wiekiem zaburzeń poznawczych oraz stanów zapalnych gardła i skóry. Współczesne badania potwierdziły zasadność tradycyjnego użytkowania szalwii, a także ujawniły szeroki zakres działania farmakologicznego jej składników aktywnych, w tym działanie przeciw-rakowe, przeciwzapalne, przeciwnonyceptywne, przeciwutleniające, przeciwbakteryjne, przeciwmutagenne, hipoglikemiczne i hipolipidemiczne. Aktywną grupę składników ziela szalwii stanowią: olejek eteryczny zawierający borneol, kamforę, kariofilen, 1,8-cyneol, elemen, humulen, pinen i α -i β -tujon, a także związki polifenolowe, w tym: kwasy fenolowe oraz flawonoidy oraz związki terpenowe.

Słowa kluczowe: rośliny lecznicze, aktywność biologiczna, *Salvia officinalis* L., olejek eteryczny, terpeny

WSTĘP

Zainteresowanie roślinami leczniczymi sięga czasów starożytnych. Ziola, pozyskiwane początkowo ze stanowisk naturalnych, a później także z upraw, towarzyszyły człowiekowi w postaci leków, aromatów i przypraw. Już w starożytności opisana została charakterystyka botaniczna wielu gatunków roślin oraz ich działanie lecznicze. Do najbardziej znaczących dawnych dokumentów opisujących rośliny lecznicze należą m.in. *Zielnik* autorstwa cesarza Sheng Nong, *Papirus Ebersa* czy też *Phisica* autorstwa św. Hildegardy z Bingen [Musiał 2017]. W jednym z najbardziej znanych karolińskich

kapitularzy *Capitulare de villis*, opracowanym na polecenie cesarza Karola I Wielkiego (768–814), znajdujemy długą listę roślin przyprawowych sadzonych w ogrodach królewskich. Wśród tych roślin wymieniona jest szalwia, jedna z ważniejszych roślin leczniczych znanych już w starożytności [Chudzikowska-Wołoszyn 2012].

SYSTEMATYKA, POCHODZENIE I MORFOLOGIA GATUNKU

Szalwia lekarska (*Salvia officinalis* L.), znana również jako szalwia ogrodowa, szalwia pospolita lub szalwia kulinarna, należy do rodziny jasnotowatych (Lamiaceae), podrodziny Nepetoideae, plemienia Mentheae i rodzaju *Salvia*. Rodzina Lamiaceae skupia ok. 240 rodzajów i 7000 gatunków i jest największą rodziną z rzędu Lamiales – jasnotowce. Rodzaj *Salvia* jest z kolei największym w rodzinie Lamiaceae, obejmującym ok. 1000 gatunków, z których wiele wykorzystywanych jest jako przyprawy lub środki aromatyzujące w przemyśle kosmetycznym [Grdiša i in. 2015, Brindisi i in. 2021]. Szalwia pochodzi z Bliskiego Wschodu i południa Europy; do Europy Środkowej dotarła z Włoch ok. IX w., dzięki zakonnikom. Uprawiana była początkowo w ogrodach klasztornych i wirydarzach, a później także na plantacjach zielarskich. W XVII w. gatunek został wprowadzony do Ameryki Północnej [Broda 2002, Grdiša i in. 2015]. W 1753 r. *S. officinalis* została opisana przez Karola Linneusza [Datta i Patil 2020]. Występuje naturalnie w całym regionie przybrzeżnym Bałkanów Zachodnich oraz środkowych i południowych rejonów Półwyspu Apenińskiego, gdzie rośnie obficie na suchej, wapiennej glebie skalistej [Rešetnik i in. 2016].

Niektóre komercyjne nazwy szalwii w rzeczywistości odnoszą się tylko do dwóch gatunków: *Salvia officinalis* lub *Salvia fruticosa* (szalwia krzewiasta, szalwia grecka). *Salvia lavandulifolia*, znana jako szalwia hiszpańska, jest podgatunkiem *S. officinalis* (podgatunek *lavandulifolia*). *Salvia libanotica* Boiss. et Gaill, szalwia śródziemnomorska lub szalwia libańska, nazywana również *S. fruticosa* Mill., wcześniej znana była jako *S. triloba* L., *S. triloba* L. f. ssp. *cypria*, *S. triloba* L. ssp. *libanotica*. Przysłowie *Cur moritur, qui salvia crescit in horto*, które tłumaczy się jako „Dlaczego miałby umrzeć, kto ma szalwię w swoim ogrodzie?”, zostało użyte do opisanego wartości *S. fruticosa* uprawianej w pobliżu Salerno [Gali-Muhtasib i in. 2000]. *S. officinalis* i *S. fruticosa*, dwa dominujące gatunki w światowym handlu szalwią, są dość podobne pod względem morfologicznym i składu chemicznego; ich rozróżnienie opiera się na razem trójklapowych liściach obecnych u *S. fruticosa* i całych liściach u *S. officinalis* [Stefanaki i van Andel 2020]. *S. fruticosa* oraz inne gatunki z rodzaju *Salvia* są obiecującym źródłem naturalnych związków wykazujących szereg aktywności biologicznych [Delamare i in. 2007, Boukhary i in. 2016, Duletić-Laušević i in. 2018]. Pomimo medycznego, historycznego i kulturowego znaczenia szalwii lekarskiej, dane molekularne opisujące genetykę populacji i filogeografię gatunku nie są wystarczające. Rešetnik i in. [2016] sugerują, że gatunek przetrwał w ostoi lodowcowej na południowym wybrzeżu Adriatyku z późniejszymi zjawiskami kolonizacji w kierunku północnego, wschodniego i południowego Półwyspu Bałkańskiego.

Szalwia lekarska jest półkrzewem dorastającym do 60 cm wysokości (fot. 1A). Roślina tworzy wzniesione, rozgałęzione pędy, pokryte miękkimi włoskami. Jej liście są ogonkowe, wydłużone, szarzielone, międko owłosione, z ząbkowanym brzegiem i pofałdowaną powierzchnią, z wyraźnym unerwieniem. Kwiaty szalwii, różowe, fioletowo-niebieskie,

rzadko białe, zebrane są na szczycie pędu w kwiatostan kłosowaty (fot. 1B); korona kwiatowa jest dwuwargowa z dwoma pręcikami [Broda 2002, Grdiša i in. 2015, Craft i in. 2017]. Szałwia jest rośliną owadopylną i miododajną. Okres kwitnienia trwa od marca do lipca, w zależności od warunków klimatycznych siedliska [Grdiša i in. 2015]. Roślina odznacza się silnym, balsamicznym zapachem, związanym z obecnością olejku eterycznego. Olejek eteryczny jest produkowany i wydzielany przez gruczoły wydzielnicze rozproszone na powierzchni organów roślinnych, zwłaszcza kwiatów i liści [Conde-Hernández i in. 2021].



A

B

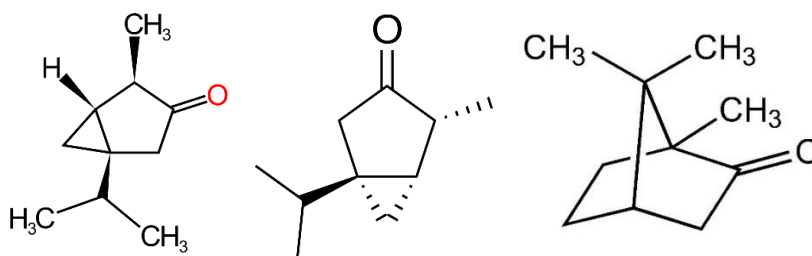
Fot. 1 Szałwia lekarska (*Salvia officinalis* L.) [fot. R. Nurzyńska-Wierdak, G. Zawiślak]
Phot. 1 Common sage (*Salvia officinalis* L.) [phot. by R. Nurzyńska-Wierdak, G. Zawiślak]

SKŁADNIKI BIOAKTYWNE SZAŁWII

Główne substancje bioaktywne obecne w kwiatkach, liściach i łodydze *S. officinalis* są dobrze zidentyfikowane. Szeroka gama składników obejmuje olejek eteryczny, garbniki, flawonoidy, alkaloidy, węglowodany, kwasy tłuszczowe, pochodne glikozydowe, związki fenolowe, poliacetyleny, steroidy, terpeny/terpenoidy i woski. Większość substancji aktywnych szalwii wyizolowano z olejku eterycznego, ekstraktu alkoholowego, ekstraktu wodnego, frakcji butanolowej i preparatu infuzyjnego. Skład chemiczny *S. officinalis*, podobnie jak i innych roślin zielarskich, jest zróżnicowany w zależności od warunków środowiskowych, takich jak klimat, dostępność wody czy wysokość n.p.m. [Ghorbani i Esmailizadeh 2017].

Jedną z ważniejszych substancji aktywnych szalwii jest olejek eteryczny. W olejku eterycznym otrzymanym z nadziemnych części rośliny scharakteryzowano ponad 120 składników, z borneolem (4,0–9,7%), E-kariofilenem (8,2–8,5%), 1,8-cyneolem (12–27%), α -humulenem (3,1–8,9%), kamforą (13–21%), α -pinenem (4,4–5,7%), α - i β -tujonem (odpowiednio: 17–27% i 3,8–6,0%) i viridoflorolem (5,8–10,8%) [Zawiślak 2014, Damyanova i in. 2016, Craft i in. 2017, Ghorbani i Esmailizadeh 2017]. Wyniki badań Craft i in. [2017] dotyczące analizy komercyjnych olejków eterycznych szalwii oraz olejku otrzymanego z liści szalwii uprawianej w Meksyku wskazują na dominację typowego chemotypu (α -tujon > kamfora > 1,8-cineol), ale także na znaczne zróżnicowanie kompozycji, co może mieć wpływ na aromat olejku oraz jego aktywność biologiczną. Autorzy zauważają konieczność przeprowadzenia badań korelujących skład olejku szalwiowego z opisami zapachów oraz z aktywnością biologiczną.

Najpowszechniejszymi związkami terpenoidowymi olejku eterycznego szalwii są ketony monoterpenowe – kamfora, α -tujon i β -tujon (ryc. 1), jednak jego znacząca aktywność przeciwutleniająca i przeciwdrobnoustrojowa jest związana przede wszystkim z obecnością polifenoli diterpenowych: karnozolu, epirosmanolu i kwasu karnozowego [Šojčić i in. 2020]. Zawartość, a także skład chemiczny olejku eterycznego szalwii zależy od wielu czynników, w tym rodzaju surowca i sposobu suszenia [Sellami i in. 2012, Boutebouhart i in. 2019]. Olejek otrzymany z suszonego ziela zawiera więcej 1,8-cyneolu, kamfory, α - i β -tujonu oraz mniej β -kariofilenu niż olejek ze świeżego ziela [Mohammed i in. 2021].



Ryc. 1 Ketony monoterpenowe olejku szalwiowego, od lewej: α -tujon, β -tujon, kamfora
Fig. 1 Monoterpene ketones of sage oil, from the left: α -thujone, β -thujone, camphor

Stosowanie olejku szalwiowego w lecznictwie ogranicza obecność α - i β -tujonu, jakkolwiek wciąż trwa otwarta debata na temat wpływu tujonu na zdrowie człowieka. Ketony monoterpenowe – α -tujon (3-tujon) i β -tujon (3-izotujon) – rycina 1 – to naturalne substancje występujące w roślinach, powszechnie używane do aromatyzowania żywności i napojów [Zamborine Nemeth i Nguyen 2020]. Wysokie dawki tujonu wywołują drgawki poprzez blokowanie kanałów chlorkowych bramkowanych kwasem aminomasłowym (GABA), a przewlekła ekspozycja może prowadzić do neurotoksyczności i rakotwórczości [Craft i in. 2017].

Aktywną grupę składników ziela szalwii stanowią kwasy fenolowe, a wśród nich: kwas 3-hydroksybenzoesowy, kwas 3,4-dihydroksybenzoesowy, kwas p-hydroksybenzoesowy, kwas kawowy, kwas wanilinowy, kwas syringowy, kwas p-kumarowy, kwas chlorogenowy, kwas rozmarynowy, kwas ferulowy, kwas elagowy oraz flawonoidy: galangina, kempferol, chryzyna, luteolina, mirycetyna i pinoembryna [Jasicka-Misiak i in. 2018]. Alkoholowe i wodne ekstrakty *S. officinalis* są bogate w polifenole, zwłaszcza w kwas rozmarynowy i 7-glukozyd luteoliny. W wyciągu metanolowym *S. officinalis* stwierdzono również obecność kwasu kawowego i kwasu 3-kafeoilochinowego. Z kolei w naparze *S. officinalis* określono zawartość: kwasu chlorogenowego, kwasu elagowego, epikatechiny, galusanu epigallokatechiny, kwercetyny, kwasu rozmarynowego, rutyny i luteolino-7-glukozydu, a także składników lotnych, takich jak borneol, cyneol, kamfora i tujon, jak również węglowodanów: arabinozy, galaktozy, glukozy, mannozy, ksylozy, kwasu uronowego i rannozy [Ghorbani i Esmailizadeh 2017].

TRADYCYJNE ZASTOSOWANIA GATUNKU

S. officinalis od dawna znana jest w medycynie tradycyjnej. Nazwa rośliny wywodzi się z łacińskiego *salvare* oraz *salvus* – leczyć, ocalić, ratować i odnosi do jej cennych i wszechstronnych działań leczniczych. Jako pierwszy łacińskiej nazwy użył rzymski naukowiec i historyk Pliniusz Starszy, w odniesieniu do kilku gatunków szalwii o właściwościach leczniczych [Karabacak i in. 2009]. Podobnie określenie *officinalis*, odnosi się do medycznego zastosowania roślin, i pochodzi od łacińskiego *officina*, które oznacza tradycyjny magazyn klasztorny, w którym przechowywano zioła i lekarstwa, a także aptekę [Datta i Patil 2020].

Prawdopodobnie najbardziej znanym zastosowaniem naparu z liści szalwii jest leczenie chorób dziąseł, jamy ustnej i bólu gardła. Rzymianie nazywali szalwię „świętą rośliną” i przypuszczalnie przyczynili się do jej rozpowszechnienia w całej Europie. W czasach starożytnych szalwia polecana była także jako środek hemostatyczny, moczopędny, tonizujący. W średniowieczu stosowana była ponadto jako środek gojący rany i owrzodzenia, a w późniejszym czasie na poprawę pamięci i dla usprawnienia pracy mózgu [Grdiša i in. 2015]. Dioscorides, Pliniusz i Galen polecali szalwię jako środek moczopędny, hemostatyczny, pobudzający menstruację i tonizujący. Angielski zielarz John Gerard (1597) pisał, że szalwia „jest wyjątkowo dobra dla głowy i mózgu, pobudza zmysły i pamięć, wzmacnia ścieżna, przywraca zdrowie porażonym i usuwa drżenie członków”. W minionych wiekach szalwia była również używana do pielęgnacji włosów, łagodzenia skutków ukąszeń i użądleń owadów, leczenia stanów nerwowych, zaburzeń psychicznych, stanów zapalnych jamy ustnej, języka i gardła, a także do obniżania gorączki [Datta i Patil 2020]. W medycynie ludowej Azji i Ameryki Łacińskiej szalwia jest stosowana w leczeniu różnego rodzaju zaburzeń, w tym napadów padaczkowych, wrzodów, dny moczanowej, reumatyzmu, stanów zapalnych, zawrotów głowy, przy drgawkach, paraliżu, bieguncie i hiperglikemii. W tradycyjnej medycynie europejskiej szalwia była stosowana w leczeniu łagodnej dyspepsji, nadmiernej potliwości, związanych z wiekiem zaburzeń poznawczych oraz stanów zapalnych gardła i skóry [Ghorbani i Esmacilizadeh 2017]. Indianie Cherokee stosowali napar z tej rośliny w leczeniu przeziębienia i kaszlu oraz jako środek przeciwbiegunkowy [Craft i in. 2017]. Różne gatunki i odmiany szalwii są popularnymi herbatami ziołowymi w basenie Morza Śródziemnego, np. *S. fruticosa* w Grecji, na Krecie i w Turcji [Baser 2000] oraz *S. officinalis* subsp. *lavandulifolia* w Hiszpanii [Alarcón i in. 2015].

Szalwia jest popularna od czasów starożytnych jako zioło kulinarne. Jej mocny i intensywny aromat podkreśla smak dań mięsnych, szczególnie drobiowych [Chudzikowska-Wołoszyn 2012, Grdiša i in. 2015]. Obok kopru włoskiego, trybuli, lubczyku, mięty i kocimiętki, szalwia była jednym z najbardziej ulubionych ziół kulinarnych w starożytnej kuchni greckiej, a później rzymskiej. Hipokrates wspomina o właściwościach odżywczych nasion, Galen opisuje je smażone z miodem, Arystofanes opisuje szalwię jako przyprawę, a Dioscorides jako dodatek do wina [Stefanaki i van Andel 2021]. W karolińskiej kuchni szalwia stosowana była do pieczonych mięs, ryb, sosów i wina, a także jako lek [Chudzikowska-Wołoszyn 2012]. Świeże lub suche liście szalwii są najczęściej używane jako przyprawa do mięs, a także do potraw z roślin strączkowych i warzyw [Basan 2006, Braimbridge 2007]. Szalwia jest popularna we Włoszech, gdzie dodaje się ją do dań mięsnych, rybnych i makaronu [Braimbridge 2007]. W Libanie *S. fruticosa* jest używana jako przyprawa do sosu sałatkowego [Khoury i in. 2016]. Szalwia może być także składnikiem aromatycznych mieszanek przyprawowych, takich jak bouquet garni czy zioła prowansal-

skie, jak również komercyjnych produktów spożywczych [Millo and Todorovska 2014, Luiten 2019]. Liście i kwiaty szalwii, z uwagi na działanie przeciwdrobnoustrojowe, przeciwutleniające, gastroprotecyjne, przeciwcukrzycowe, przeciw otyłości, przeciwzapalne i przeciwskurczowe, wskazywana są jako potencjalne źródło żywności funkcjonalnej [Carović-Stanko i in. 2016]. Liście szalwii są szeroko stosowane do aromatyzacji w przemyśle spożywczym. Roślina jest także popularna jako ogrodowy gatunek ozdobny [Rešetnik i in. 2016].

WSPÓŁCZESNE BADANIA NAD SZALWIĄ LEKARSKĄ

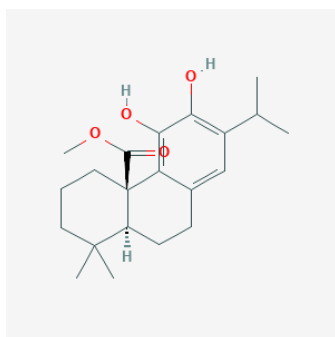
Analiza fitochemiczna roślin i ekstrahowanych z nich substancji aktywnych jest głównym tematem najnowszych badań. W ostatnich latach przeprowadzono wiele eksperymentów w celu udokumentowania tradycyjnych zastosowań *S. officinalis* i znalezienia nowych możliwości wykorzystania aktywności biologicznej tej rośliny. Badania te ujawniły szeroki zakres działań farmakologicznych, w tym działanie przeciwrakowe, przeciwzapalne, przeciwnonyceptywne, przeciwutleniające, przeciwbakteryjne, przeciwmutagenne, przeciwotępienne, hipoglikemiczne i hipolipidemiczne [Ghorbani i Esmaeilizadeh 2017].

AKTYWNOŚĆ PRZECIWDROBNOUSTROJOWA I PRZECIWUTLENIAJĄCA

Olejek eteryczny oraz ekstrakty z liści i ziela szalwii lekarskiej wykazują znaczną aktywność przeciwbakteryjną oraz przeciwgrzybiczą i mogą być stosowane jako silne środki przeciwdrobnoustrojowe. Miladinović i Miladinović [2000] dowiedli, że olejek eteryczny z liści *S. officinalis* L. działa przeciwbakteryjnie wobec *Bacillus subtilis* S, *Staphylococcus aureus* 6538, *Escherichia coli* 95 i *Salmonella enteritidis*, a także przeciwgrzybiczo przeciwko *Aspergillus niger*. Wyższe stężenie olejku (2%) odznaczało się większą aktywnością wobec użytych mikroorganizmów w porównaniu z niższym stężeniem (1%). Nośnikami działania przeciwdrobnoustrojowego olejku szalwiowego są najprawdopodobniej α -tujon i kamfora. Khalil i Li [2011] wykazali działanie przeciwbakteryjne olejku *S. officinalis* (1,8-cyneol 55-62%, kamfora 8-10%, borneol 4,5-5%) przy użyciu bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych. Szczepy *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus* grupy D były skutecznie hamowane po 10 min kontaktu przy stężeniu oleju 20 μ l/ml. Hamujący wpływ olejku eterycznego na *Candida albicans* był całkowity i definitywny w minimalnym czasie kontaktu i stężeniu olejku. Badany olejek wykazywał tymczasowe działanie bakteriostatyczne na *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, a także *Pseudomonas aeruginosa*. W opinii autorów, skuteczność olejku eterycznego *S. officinalis* w porównaniu z większością znanych antybiotyków była znacznie lepsza, zwłaszcza wobec bakterii opornych na antybiotyki. Kačaniová i in. [2021], badając aktywność olejku szalwii lekarskiej zawierającego: α -tujon (24,6%), kamforę (20,6%), 1,8-cyneol (12,1%) i α -humulen (5,8%), stwierdzili średnio wysoką zdolność wymiatania wolnych rodników oraz aktywność przeciwdrobnoustrojową, najsilniejszą wobec *Bacillus subtilis*. Zmiany w strukturze biofilmu potwierdziły hamujące działanie *S. officinalis*, a najsilniejszy efekt zaobserwowano w biofilmie *B. subtilis*.

Hać-Szymańczuk i in. [2011] wykazali, że olejek szalwii lekarskiej oraz wyciąg wodny z jej ziela odznaczają się aktywnością przeciwdrobnoustrojową wobec większości badanych szczepów bakterii. Badane wyciągi nie hamowały jedynie wzrostu patogennego szczepu

Klebsiella pneumoniae. Stefanović i in. [2012] potwierdzili działanie przeciwbakteryjne ekstraktów z liści *S. officinalis*. Autorzy informują, że synergiczne działanie ekstraktów z szalwii i antybiotyków przeciwko *Bacillus subtilis*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae* i *Staphylococcus aureus* może sugerować alternatywny sposób przezwyciężenia problemu infekcji bakteryjnych. Z kolei Conde-Hernández i in. [2021] wykazali aktywność przeciwbakteryjną olejku szalwii, uznając jednocześnie za najbardziej oporną bakterię szczep *P. aeruginosa*. Zdaniem autorów, olejek *S. officinalis* można uznać za alternatywny naturalny środek konserwujący dla przemysłu spożywczego i farmaceutycznego. Clamati i in. [2013] dowiedli, że ekstrakty etanolowe z liści *S. officinalis* wykazują działanie przeciwbakteryjne wobec *Bacillus cereus*. Frakcjonowanie ekstraktów doprowadziło do wyodrębnienia najaktywniejszego związku przeciwbakteryjnego – diterpenu, karnozatu metylu ($C_{21}H_{30}O_4$) – rycina 2.



Ryc. 2 Karnozat metylu
Fig. 2 Methyl carnosate

Badania Kermanshah i in. [2009] wskazują, że wyciąg wodno-alkoholowy *S. officinalis* hamuje wzrost niektórych bakterii powodujących próchnicę, takich jak *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus rhamnosus* i *Actinomyces viscosus*. Na podstawie tych wyników i zainteresowania stosowaniem tradycyjnych metod leczenia można uznać *S. officinalis* z jej działaniem bakteriobójczym za potencjalny naturalny środek w leczeniu chorób jamy ustnej i zębów. Z badań de Almeida i in. [2019] oraz de Oliveira i in. [2019] wynika, że ekstrakt metanolowy z wysuszonych liści szalwii oraz komercyjny ekstrakt glikolowy wykazują potencjał przeciwgrzybiczy w stosunku do grzybów z rodzaju *Candida* oraz bakterii z rodzaju *Streptococcus*, gatunków ściśle związanych z etiologią próchnicy. Wyniki tych badań wskazują *S. officinalis* jako możliwe źródło składników aktywnych w opracowywaniu preparatów o działaniu przeciwdrobnoustrojowym do stosowania w stomatologii.

S. officinalis jest bogatym źródłem składników antyoksydacyjnych. Związki fenolowe, takie jak karnozol, kwas karnozowy i rozmarynowy, rozmadial, rozmanol, epirosmanol, karnozat metylu i luteolino-7-O- β -glukopiranozyd wykazują wysoką aktywność przeciwutleniającą i są zazwyczaj ekstrahowane z ziela szalwii etanolem. Związki fenolowe szalwii mogą albo stymulować endogenne systemy obrony przeciwutleniającej, albo wymiatać reaktywne rodniki [Hamidpour i in. 2014]. Wysoki potencjał antyoksydacyjny ekstraktów z ziela szalwii ma korzystny wpływ na modele komórkowe *in vitro*. Brindisi i in. [2021] wykazali zdolności ekstraktów szalwii do modulowania stresu oksydacyjnego wywołanego procesem zapalnym. Z kolei Boutebouhart i in. [2019] dowiedli, że olejek eteryczny z liści

szałwii, niezależnie od techniki ekstrakcji, wykazuje silne działanie antyoksydacyjne (jest bardziej aktywny niż butylohydroksytoluen), i może być alternatywą dla syntetycznego przeciwutleniacza w przemyśle spożywczym. Conde-Hernández i in. [2021] potwierdzają aktywność przeciwutleniającą składników olejku eterycznego szałwii.

Olejek eteryczny *S. officinalis* wykazuje działanie przeciwgrzybicze na szczepy dermatofitów oraz potencjał przeciwzapalny *in vitro*. Bioaktywne stężenia olejku nie wpływają na żywotność makrofagów i keratynocytów, dzięki czemu mogą być składnikami preparatów do pielęgnacji skóry oraz środków farmaceutycznych [Abu-Darwish i in. 2013]. Bouteboulhart i in. [2019] wskazują, że olejek szałwii posiada działanie przeciwdrobnoustrojowe wobec większości testowanych mikroorganizmów, a także odznaczał się większą skutecznością przeciwgrzybiczą niż antybiotyk lamidaz®, stosowany w leczeniu niektórych infekcji skóry i paznokci.

Substancje aktywne szałwii wykazują znaczący potencjał w walce z fitopatogenami powodującymi choroby roślin uprawnych i poważne straty ekonomiczne w systemach rolniczych na całym świecie. Kwas kawowy i kwas rozmarynowy, opisywane jako dominujące związki fenolowe w ekstraktach z szałwii, powiązane ze zdolnością kontrolowania zgnilizny korzeni szparaga powodowanej przez grzyby z rodzaju *Fusarium* i przeciwko fuzaryjnemu więdnieniu cyklamenu. Z kolei działanie przeciwgrzybicze ekstraktu *S. fruticosa* przeciwko *Botrytis cinerea* i *Penicillium digitatum* został wzmocniony przez trzy główne składniki, kwas karnozowy, karnozol i hispidulinę [Zaccardelli i in. 2020].

AKTYWNOŚĆ W OBRĘBIE UKŁADU POKARMOWEGO

Ziele szałwii oraz zawarty w nim olejek eteryczny wykazują korzystne działanie przy schorzeniach wątroby. Ich profilaktyczna skuteczność w uszkodzeniu wątroby wywołanym przez paracetamol potwierdza zasadność stosowania szałwii w celach kulinarnych. Mohammed i in. [2021] w badaniach *in vitro* oraz *in vivo* wykazali aktywność hepatoprotekcyjną olejku szałwii. Olejek przyczynił się do obniżenia poziomu kreatyniny, cholesterolu i triglicerydów u szczurów. Analiza olejku potwierdziła obecność typowych składników takich jak: α -pinen, kamfen, β -pinen, mircen, 1,8-cyneol, α -tujon i kamfora, które są prawdopodobnie grupą składników przeciwdziałających indukowanemu uszkodzeniu wątroby i aktywnym liniom komórek rakowych. Wyniki badań Khan i in. [2011] dowodzą, że ekstrakt z *S. officinalis* zapewnia ochronę przed biegunką poprzez hamujący wpływ na motorykę jelit dzięki obecności niektórych składników zwiotczających jelita, co dostarcza solidnych podstaw farmakologicznych do medycznego zastosowania szałwii w bieguncie i skurczu jelit.

Otyłość i cukrzyca to choroby, które rozpowszechniają się na świecie w postępie pandemicznym. Powszechnie uważa się, że nadwaga i otyłość silnie sprzyjają wystąpieniu cukrzycy typu 2 [Miazgowski 2012]. Otyłość jest powszechnym zaburzeniem odżywiania, w którego patogenezie odgrywają rolę czynniki genetyczne, czynniki środowiskowe (m.in. dieta i aktywność fizyczna), czynniki społeczne i kulturowe oraz stan hormonalny organizmu [Wąsowski i in. 2013]. Interesującą koncepcją jest pogląd wspólnego zapalnego mechanizmu wiążącego otyłość i cukrzycę typu 2. Termin diabetesity odnoszący się do zespołu zaburzeń metabolicznych często występujących razem, na które składają się: otyłość brzuszna, dyslipidemia, nadciśnienie tętnicze, zaburzenia tolerancji glukozy oraz zwiększona aktywność prozapalna, posiada prawdopodobnie wspólny element patogenetyczny –

powolny, przewlekły stan zapalny o charakterze autoimmunologicznym [Miazgowski 2012]. W świetle tej koncepcji, substancje roślinne o działaniu przeciwzapalnym, przeciwutleniającym i tonizującym, wydają się być ważnym potencjalnym elementem strategii profilaktycznej i terapeutycznej w leczeniu zaburzeń metabolicznych.

W tradycyjnym leczeniu otyłości stosowane są rozmaite ekstrakty roślinne, spośród których większość wykazuje działanie antyoksydacyjne. Sugestia, że otyłość jest stanem przewlekłego stresu oksydacyjnego, zwiększa znaczenie opracowania skutecznych strategii walki z tym schorzeniem [Bahmani i in. 2016]. Ninomiya i in. [2004] podają, że ekstrakt metanolowy z liści *S. officinalis* znacząco hamuje aktywność lipazy trzustkowej i tłumi podwyższenie triglicerydów (TG) w surowicy u myszy obciążonych oliwą. Zdaniem autorów, kwas karnozowy i karnozol to dwa diterpeny wyizolowane z metanolowego ekstraktu *S. officinalis* o działaniu hamującym na lipazę trzustkową. Kwas karnozowy również znacząco hamował podwyższenie TG, zmniejszał przyrost masy ciała i akumulację tłuszczu u myszy karmionych dietą wysokotłuszczową. El-Sayed i in. [2012], badając różne rodzaje diety, stwierdzili, że mieszanka szaławii i portulaki wykazywała najlepszy wpływ na masę ciała, profil lipidowy, funkcje wątroby, poziom glukozy i hormonów u otyłych szczurów żywionych dietą wysokotłuszczową. Ekstrakt metanolowy z liści szaławii, zastosowany w małej dawce wykazuje działanie podobne do stosowanego w leczeniu cukrzycy rozyglitazonu: poprawia wrażliwość na insulinę, hamuje lipogenezę i zmniejsza stan zapalny [Ben Khedher i in. 2018]. Z badań wynika, że szalwia może być potencjalnym środkiem stosowanym w leczeniu cukrzycy i związanych z nią stanów zapalnych.

INNE RODZAJE AKTYWNOŚCI

Wśród wielu ekstraktów ziołowych, wyciągi z szaławii znane są z korzystnego wpływu na zaburzenia pamięci, depresję i niedokrwienie mózgu [Hamidpour i in. 2014]. Jak wynika z badań, szalwia lekarska może być skuteczna u pacjentów z łagodną i umiarkowaną chorobą Alzheimera [Zdrojewicz i in. 2015]. Badanie Fatimy i Tabassum [2020] wykazało silne działanie ekstraktu *S. officinalis* w chorobie Alzheimera z poprawą stresu oksydacyjnego, funkcji uczenia się i pamięci. Podobnie Datta i Patil [2020] stwierdzili, że wyciągi etanolowe z ziela szaławii (150 i 300 mg/kg) są skutecznym środkiem w walce z chorobą Alzheimera. Badanie wykazało, że *Salvia officinalis* ma znaczny potencjał w zakresie poprawy/regeneracji pamięci i sensoryki. Tundis i in. [2020] potwierdzili w badaniach *in vitro* działanie przeciwutleniające i neuroprotektoryjne olejku *S. officinalis*. Zdaniem autorów, możliwe jest, że aktywność związków dominujących olejku jest modulowana przez składniki obecne w mniejszej ilości. Wynika to prawdopodobnie ze zdolności tych związków do penetracji komórek, tworzenia wiązania lipofilowego lub hydrofilowego oraz do mocowania na ścianie komórkowej.

Według zespołu Petera Rogersa z Bristol University, ekstrakty z szaławii mogą poprawić wydajność poznawczą, porównywalnie do działania kofeiny [Datta i Patil 2020]. Vissi i in. [2021] wykazali, że standaryzowany ekstrakt olejowy z *S. lavandulifolia* wywiera znaczący wpływ na zdolności poznawcze (poprawa wyników natychmiastowego zapamiętywania słów) u zdrowych młodych osób dorosłych. Wykazano również pozytywną modulację nastroju i funkcji poznawczych u takich osób, którym podawano standaryzowany olejek eteryczny z *S. lavandulifolia*. Ekstrakt z *S. officinalis* zwiększył natomiast wydajność pamięci wtórnej [Vissi i in. 2021].

Szałwia jest tradycyjnie stosowana w leczeniu nadmiernej potliwości i uderzeń gorąca w okresie menopauzy, a także w łagodzeniu innych objawów tego okresu. Preparat ze świeżej szalwii, stosowany raz dziennie, okazał się skuteczny w łagodzeniu objawów menopauzy, a 90% lekarzy i pacjentów oceniło tolerancję jako bardzo dobrą lub dobrą [Bommer i in. 2011].

Tosun i in. [2014] podają, że olejek eteryczny szalwii lekarskiej ma silne działanie przeciwzapalne, a jego biologiczne właściwości wynikają z obecności kamfory, 1,8-cyneolu oraz α - i β -tujonu, przy czym zalecane są chemotypy z przewagą kamfory. Brindisi i in. [2021] informują, że ekstrakty z ziela szalwii działają antyoksydacyjnie i przeciwzapalnie i są w stanie zakłócić aktywność zapalną indukowaną przez komórki raka piersi, a tym samym mogą odgrywać ważną rolę w kontrolowaniu procesów zapalnych związanych z progresją nowotworu. Abdollahi-Ghehi i in. [2019] udowodnili, że ekstrakt metanolowy z ziela *S. multicaulis* i *S. officinalis* wykazuje działanie cytotoksyczne wobec ludzkich linii komórkowych raka. Autorzy wiążą wymienione działanie z obecnością kwasów triterpenowych: kwasu betulinowego, oleanolowego i ursolowego, w badanych ekstraktach szalwii.

EFEKTY UBOCZNE

W literaturze nie ma doniesień o negatywnych działaniach ubocznych związanych ze stosowaniem *S. officinalis* [Hamidpour i in. 2014]. Użycie szalwii w zalecany sposób (forma, dawka, czas kuracji) wydaje się być całkowicie bezpieczne. Wyniki Walch i in. [2011] sugerują, że średnio od 3 do 6 filiżanek herbaty szalwiowej można dziennie spożywać bez przekraczania progów toksykologicznych. Największe obawy przy stosowaniu produktów z szalwii budzi obecność tujonów w jej olejku eterycznym. Osobom obawiających się nadmiernego używania szalwii w leczeniu, można polecić produkty o obniżonej zawartości tujonu. Badania Wilfried i in. [2021] potwierdzają pozytywny efekt działania wolnego od tujonu suchego wyciągu z *S. officinalis* w leczeniu objawów somatyczno-wegetatywnych i psychologicznych w okresie menopauzy.

PODSUMOWANIE

Szałwia lekarska jest jedną z najwcześniej poznanych roślin zielarskich stosowanych w celach leczniczych i kulinarnych. Współcześnie, szalwia nadal jest używana na całym świecie i cieszy się dużym zainteresowaniem. Badania potwierdzają skuteczność tradycyjnych zastosowań liści i ziela *S. officinalis*, jak również wskazują na nowe możliwości wykorzystania ekstraktów z szalwii jako nowoczesnych leków naturalnych. Wśród składników bioaktywnych szalwii, oprócz olejku eterycznego, zwracają uwagę związki diterpenowe: kwas karnozowy i karnozol, a także kwasy fenolowe i flawonoidy, odznaczające się szeroką aktywnością biologiczną. Niezwykle cenna wydaje się możliwość wykorzystania szalwii w leczeniu zespołu zaburzeń metabolicznych i chorób neurodegeneracyjnych, schorzeń określanых mianem cywilizacyjnych, będących jednym z największych problemów zdrowotnych państw wysokorozwiniętych i krajów szybko rozwijających się.

PIŚMIENNICTWO

- Abdollahi-Ghehi H., Sonboli A., Ebrahimi S.N., Esmaeili M.A., Mirjalili M.H., 2019. Triterpenic acid content and cytotoxicity of some *Salvia* species from Iran. *Nat. Prod. Comm.*, 1–8. <https://doi.org/10.1177/1934578X19842722>
- de Almeida C.M., de Souza Sales Rocha E.A.L., Alves E.P., de Freitas Lima R., Cavalcanti Y.W., Barbosa Gomes R.C., Vieira Pereira J., de Brito Costa E.M.M., 2019. In vitro evaluation of the antimicrobial potential of *Salvia officinalis* L. against oral pathogens. *J. Health. Sci.*, 21(2), 129–133. <http://dx.doi.org/10.17921/2447-8938.2019v21n2p129-133>.
- Bahmani M., Eftekhari Z., Saki K., Fazeli-Moghadam E., Jelodari M., Rafeian-Kopaei M., 2016. Obesity phytotherapy: Review of native herbs used in traditional medicine for obesity. *J. Evid.-Based Complement. Altern. Med.* 3, 228–234. <https://doi.org/10.1177/2156587215599105>
- Ben Khedher M.R., Hammami M., Arch J.R.S., Hislop D.S., Eze D., Wargent E.T., Kępczyńska M.A., Zaibi M.S., 2018. Preventive effects of *Salvia officinalis* leaf extract on insulin resistance and inflammation in a model of high fat diet-induced obesity in mice that responds to rosiglitazone. *PeerJ* 6, e4166. <https://doi.org/10.7717/peerj.4166>
- Bommer S., Klein P., Suter A., 2011. First time proof of sage's tolerability and efficacy in menopausal women with hot flushes. *Adv. Ther.* 28(6), 490–500. <https://doi.org/10.1007/s12325-011-0027-z>
- Boukhary R., Raafat K., Ghoneim A., Aboul-Ela M., El-Lakany A., 2016. Anti-inflammatory and antioxidant activities of *Salvia fruticosa*: An HPLC determination of phenolic contents. *Evid.-Based Complement. Altern. Med.*, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/7178105>.
- Boutebouhart H., Didaoui L., Tata S., Sabaou N., 2019. Effect of extraction and drying method on chemical composition, and evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of essential oils from *Salvia officinalis* L. *J. Essent. Oil Bear. Plant.* 22(3), 717–727, <http://dx.doi.org/10.1080/0972060X.2019.1651223>
- Brindisi M., Bouzidi C., Frattaruolo L., Loizzo M.R., Cappello M.S., Dugay A., Deguin B., Lauria G., Cappello A.R., Tundis R., 2021. New insights into the antioxidant and anti-inflammatory effects of Italian *Salvia officinalis* leaf and flower extracts in lipopolysaccharide and tumor-mediated inflammation models. *Antioxidants* 10, 311. <https://doi.org/10.3390/antiox10020311>
- Carović-Stanko K., Petek M., Grdiša M., Pintar J., Bedeković D., Herak Ćustić M., Satovic Z., 2016. Medicinal plants of the family Lamiaceae as functional foods – a review. *Czech J. Food Sci.* 34, 377–390. <https://doi.org/10.17221/504/2015-CJFS>
- Chudzikowska-Woloszyn M., 2012. Świat roślin w karolińskim dokumencie „Capitulare de villis”. *Echa Przeszłości* 13, 7–23.
- Climati E., Mastrogiovanni F., Valeri M., Salvini L., Bonechi C., Zokirzhonovna Mamadalieva N., Egamberdieva D., Taddei A.R., Tiezzi A., 2013. Methyl carnosate, an antibacterial diterpene isolated from *Salvia officinalis* leaves. *Nat. Prod. Comm.* 8(4), 429–430.
- Conde-Hernández L. A., Luna-Guevara M. L., Luna-Guevara J. J., Pérez-Vázquez J., Aranda-García R. J., 2021. Mexican sage (*Salvia officinalis*) extraction using factorial design and its effect on chemical and antibacterial properties. *J. Chem.* <https://doi.org/10.1155/2021/5594278>
- Craft J.D., Satyal P., Setzer W.N., 2017. The chemotaxonomy of common sage (*Salvia officinalis*) based on the volatile constituents. *Medicines* 4, 47. <https://doi.org/10.3390/medicines4030047>
- Damyanova S., Mollova S., Stoyanova A., Gubenia O., 2016. Chemical composition of *Salvia officinalis* l. essential oil from Bulgaria. *Ukr. Food J.* 5(4), 695–700. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2016-5-4-8>
- Datta S., Patil S., 2020. Evaluation of traditional herb extract *Salvia officinalis* in treatment of Alzheimer's disease. *Pharmacog. J.* 12(1), 131–143.

- Delamare A.P.L., Moschen-Pistorello I.T., Artico L., Atti-Serafini L., Echeverrigaray S., 2007. Antibacterial activity of the essential oils of *Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L. cultivated in South Brazil. *Food Chem.* 100, 603–608. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.09.078>
- Duletić-Laušević S., Alimpić Aradski A., Šavikin K., Knežević A., Milutinović M., Stević T., Vukojević J., Marković S., Marin P.D., 2018. Composition and biological activities of Libyan *Salvia fruticosa* Mill. and *S. lanigera* Poir. extracts. *S. Afr. J. Bot.* 117, 101–109. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.05.013>
- El-Sayed E., El-Serwyl M., Abd El-Hameid M.A., 2012. Influence of sage (*Salvia officinalis* L.) and purslane (*Portulaca oleracea* L.) on weight reduction and some biochemical parameters in rats suffering from obesity. *Egypt. J. Nutr. Health* 7(1), 15–30.
- Fatima N., Tabassum A., 2020. Effect of *Salvia officinalis* on neuromodulating and oxidative stress status in brain of male albino wistar rats intoxicated with aluminium. *Acta Pharm. Sci.* 58(3), 277–304. <https://doi.org/10.23893/1307-2080.APS.05816>
- Ghorbani A., Esmailzadeh M., 2017. Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *J. Tradit. Complement. Med.* 7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcm.2016.12.014>
- Grdiša M., Jug-Dujaković M., Lončarić M., Carović-Stanko K., Ninčević T., Liber Z., Radoslavljević I., Šatović Z., 2015. Dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.): A review of biochemical contents, medical properties and genetic diversity. *Agric. Conspec. Sci.* 80(2), 69–78.
- Hać-Szymańczuk E., Lipińska E., Błażej S., Bieniak K., 2011. Ocena aktywności przeciwbakteryjnej szalwii lekarskiej (*Salvia officinalis* L.). *Bromat. Chem. Toksykol.* 44(3), 667–672.
- Hamidpour M., Hamidpour R., Hamidpour S., Shahleri M., 2014. Chemistry, pharmacology, and medicinal property of sage (*Salvia*) to prevent and cure illnesses such as obesity, diabetes, depression, dementia, lupus, autism, heart disease, and cancer. *J. Tradit. Complement. Med.* 4(2), 82–88. <http://dx.doi.org/10.4103/2225-4110.130373>
- Jasicka-Misiak I., Poliwoda A., Petecka M., Buslovych O., Shlyapnikov V.A., Wieczorek P.P., 2018. Antioxidant phenolic compounds in *Salvia officinalis* L. and *Salvia sclarea* L. *Ecol. Chem. Eng. S.* 25(1), 133–142. <http://dx.doi.org/10.1515/eces-2018-0009>
- Kačaniová M., Galovičová L., Valková V., Ďuranová H., Borotova P., Štefanikova J., Vukovic N.L., Vukic M., Kunova S., Felsociova S., Miklašova K., Savitskaya T., Grinshpan D., 2021. Chemical composition and biological activity of *Salvia officinalis* essential oil. *Acta Hort. Regiotec.* 24(2), 81–88. <http://dx.doi.org/10.2478/ahr-2021-0028>
- Karabacak E., Uysal D., Doğan M., 2009. Cultivated *Salvia* species in Turkey. *Biol. Div. Conserv.* 2(1), 71–77.
- Kermanshah H., Kamangar S.H., Arami S., Mirsalehian A., Kamalineghad M., Karimi M., 2009. In vitro evaluation of antibacterial activity of hydroalcoholic extract of *Salvia officinalis* and *Pimpinella anisum* against cariogenic bacteria. *J. Dent. Med.* 22, 149–154.
- Khalil R., Li Z.-G., 2011. Antimicrobial activity of essential oil of *Salvia officinalis* L. collected in Syria. *Afr. J. Biotechnol.* 10(42), 8397–8402. <http://dx.doi.org/10.5897/AJB10.2615>
- Khan A., Rehman N., AlKharfy K.M., Gilani A.H., 2011. Antidiarrheal and antispasmodic activities of *Salvia officinalis* are mediated through activation of K⁺ channels. *Bangladesh J. Pharmacol.* 6, 111–116.
- Miazgowski T., 2012. Otyłość a cukrzyca. *Fam. Med. Prim. Care Rev.* 14(3), 462–467.
- Ninomiya K., Matsuda H., Shimoda H., Nishida N., Kasajima N., Youshino T., 2004. Carnosic acid, a new class of lipid absorption inhibitor from sage. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 14, 1943–1946.
- Miladinović D., Miladinović L., 2000. Antimicrobial activity of essential oil of sage from Serbia. *Facta Univ., Phys. Chem. Technol.* 2(2), 97–100.
- Mohammed H.A., Eldeeb H.M., Khan R.A., Al-Omar M.S., Mohammed S.A.A., Sajid M.S.M., Aly M.S.A., Ahmad A.M., Abdellatif A.A.H., Eid S.Y., El-Readi M.Z., 2021. Sage, *Salvia officinalis* L., constituents, hepatoprotective activity, and cytotoxicity evaluations of the

- essential oils obtained from fresh and differently timed dried herbs: A comparative analysis. *Molecules* 26, 5757. <https://doi.org/10.3390/molecules26195757>
- Musiał K., 2017. Rośliny lecznicze w najwcześniejszych dokumentach wiedzy medycznej. *Rozpr. Społ.* 11(4), 56–63.
- de Oliveira J.R., das Graças Figueiredo Vilela P., de Aguiar Almeida R.B., de Oliveira F.E., Carvalho C.A.T., Camargo S.E.A., Cardoso Jorge A.O., de Oliveira L.D., 2019. Antimicrobial activity of noncytotoxic concentrations of *Salvia officinalis* extract against bacterial and fungal species from the oral cavity. *Gen. Dent.* 434, 22–26.
- Rešetnik I., Baričević D., Batir Rusu D., Carović-Stanko K., Chatzopoulou P., Dajić-Stevanović Z., Goncariuc M., Grdišan M., Greguraš D., Ibraliu A., Jug-Dujaković M., Krasniqi E., Liber Z., Murtić S., Pećanac D., Radosavljević I., Stefkov G., Stešević D., Šošarić I., Šatović Z., 2016. Genetic diversity and demographic history of wild and cultivated/naturalised plant populations: Evidence from dalmatian sage (*Salvia officinalis* L., Lamiaceae). *PLoS ONE* 11(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159545>
- Sellami I.H., Rebey I.B., Sriti J., Rahali F.Z., Limam F., Marzouk B., 2012. Drying sage (*Salvia officinalis* L.) plants and its effects on content, chemical composition, and radical scavenging activity of the essential oil. *Food Bioprocess Technol.* 5, 2978–2989.
- Stanojević D., Čomić L., Stefanović O., Solujić-Sukdolac S., 2010. *In vitro* synergistic antibacterial activity of *Salvia officinalis* L. and some preservatives. *Arch. Biol. Sci., Belgrade* 62(1), 175–183. <https://doi.org/10.2298/ABS1001175P>
- Stefanaki A., van Andel T., 2021. Mediterranean aromatic herbs and their culinary use. *Aromatic Herbs in Food*. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-822716-9.00003-2>
- Stefanović O., Stanojević D., Čomić L., 2012. Synergistic antibacterial activity of *Salvia officinalis* L. and *Cichorium intybus* extracts and antibiotics. *Acta Pol. Pharm., Drug Res.* 69(3), 457–463.
- Tosun A., Khan S., Kim Y.S., Calín-Sánchez Á., Hysenaj X., Carbonell-Barrachina Á.A., 2014. Essential oil composition and anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L. (Lamiaceae) in murin macrophages. *Trop. J. Pharm. Res.* 13(6), 937–942. <http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v13i6.16>
- Tundis R., Leporini M., Bonesi M., Rovito S., Passalacqua N.G., 2020. *Salvia officinalis* L. from Italy: A comparative chemical and biological study of its essential oil in the Mediterranean context. *Molecules* 25, 5826. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules25245826>
- Vissi T., Zelkó R., Földesi R., Túri I., 2021. Traditional application of Sage (*Salvia*) in conductive education and its potential evidence – based background. *Heliyon* 7. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08114>
- Walch S.G., Kuballa T., Stühlinger W., Lachenmeier D.W., 2011. Determination of the biologically active flavour substances thujone and camphor in foods and medicines containing sage (*Salvia officinalis* L.). *Chem. Central J.* 5, 44.
- Wilfried D., Nina C.D.G., Silvia B., 2021. Effectiveness of Menosan® *Salvia officinalis* in the treatment of a wide spectrum of menopausal complaints. A double-blind, randomized, placebo-controlled, clinical trial. *Heliyon* 7, e05910. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05910>
- Zaccardelli M., Pane C., Caputo M., Durazzo A., Lucarini M., Silva A.M., Severino P., Souto E.B., Santini A., De Feo V., 2020. Sage species case study on a spontaneous Mediterranean plant to control phytopathogenic fungi and bacteria. *Forests* 11, 704. <http://dx.doi.org/10.3390/fl1060704>
- Zaborine Nemeth E., Nguyen H.T., 2020. Thujone, a widely debated volatile compound: What do we know about it?. *Phytochem. Rev.* 19, 405–423. <https://doi.org/10.1007/s11101-020-09671-y>
- Zawiślak G., 2014. Yield and chemical composition of essential oil from *Salvia officinalis* L. in third year of cultivation. *Herba Pol.* 60(3), 13–22. <https://doi.org/10.2478/hepo-2014-0012>

Summary. Sage (*Salvia officinalis* L.) has a long history of use in cooking and in traditional medicine. In Europe, it has been used to treat mild dyspepsia, hyperhidrosis, age-related cognitive disorders, and inflammation of the throat and skin. Modern research has confirmed the legitimacy of the traditional use of sage, and also revealed a wide range of pharmacological effects of its active compounds, including anti-cancer, anti-inflammatory, antioxidant, antibacterial, anti-mutagenic, hypoglycemic and hypolipidemic effects. The active group of sage herb components are: essential oil containing borneol, camphor, caryophyllene, 1,8-cineole, elemene, humulene, pinene and α - and β -thujone, as well as polyphenolic compounds: phenolic acids and flavonoids, and terpene compounds.

Key words: medicinal plants, biological activity, *Salvia officinalis* L., essential oil, terpenes

Otrzymano/Received: 2.03.2022
Zaakceptowano/Accepted: 4.07.2022