

Bez czarny (*Sambucus nigra*) domowy sposób nie tylko na grypę i przeziębienie

Monika Zielińska-Pisklak^{1,4}, Łukasz Szeleszczuk², Anna Młodzianka³

¹Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny
kierownik katedry i zakładu: prof. dr hab. Wacław Kołodziejcki

²Zakład Chemii Fizycznej, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny
kierownik zakładu: prof. dr hab. Iwona Wawer

³Koło Naukowe „Spektrum” przy Katedrze i Zakładzie Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
⁴Apteka Wilanowska, Warszawa

PDF FULL-TEXT
www.lekwypolsce.pl

Oddano do publikacji: 21.05.2013

Słowa kluczowe: bez czarny, *Sambucus nigra*, flawonoidy, antocyjany, sambunigrina.

Streszczenie

Bez czarny (*Caprifoliaceae*) jest rośliną o szerokim wachlarzu właściwości farmakologicznych. Preparaty otrzymywane z jego kwiatów i owoców stosowane są m.in. do leczenia stanów grypowych, przeziębień i innych chorób przebiegających z gorączką i stanem zapalnym górnych dróg oddechowych. Za działanie lecznicze bzu czarnego odpowiedzialne są zawarte w nim flawonoidy, antocyjany i triterpeny. Poniższy artykuł przedstawia przegląd literatury naukowej na temat właściwości leczniczych owoców i kwiatu bzu czarnego.

Key words: *Sambucus nigra*, flavonoids, anthocyanins, sambunigrin.

Abstract

Sambucus nigra (*Caprifoliaceae*) is a plant with a wide range of pharmacological properties. The preparations obtained from the flowers and fruits are used to treat influenza, cold and other febrile illnesses and inflammation of the upper respiratory tract. *Sambucus nigra* contains a few groups of bioactive compounds (flavonoids, anthocyanins and triterpenes) that are thought to be responsible for its therapeutic effect. This article provides an overview of the scientific literature on the therapeutic properties of fruit and elder flower.

Wprowadzenie

Przeziębienia, czyli ostre, wirusowe zapalenia błony śluzowej gardła, krtani, nosa oraz zatok przynosowych spowodowane są głównie sezonowym, pozimowym spadkiem odporności i ciągłymi zmianami pogody. Z tego względu w okresie wiosennym i jesiennym warto wspierać pracę układu odpornościowego, a kiedy dopadnie już nas infekcja, wspomagać organizm stosując domowe, nieinwazyjne sposoby łagodzenia objawów przeziębienia.

Jedną z ciekawych propozycji jest w tym przypadku zastosowanie preparatów (naparów, wywarów, inhalacji) z bzu czarnego.

Bez czarny (*Sambucus nigra* L.) należy do rodziny przewiertniowatych (*Caprifoliaceae*). Wy-

mieniony gatunek występuje powszechnie w Europie, Ameryce i Afryce Północnej oraz w Azji centralnej. *Sambucus nigra* rośnie w postaci krzewu (do 4 m wysokości) w miejscach wilgotnych, w lasach, zaroślach, na nieużytkach, nadrzeczach. Ma drobne, żółtawobiałe, 5-krotne kwiaty, zebrane w szerokie, płaskie baldachy o średnicy 10-20 cm; kwitnie w czerwcu. Owoce to małe, kuliste, ciemnoczerwone jagody na szypułce; dojrzałe owoce mają błyszczącą, czarną skórką, krwistoczerwony sok i małe pestki [1,2,3].

Surowiec zielarski stanowią głównie wysuszone kwiaty (*Sambuci flos*), ponadto owoce (*Sambuci fructus*) oraz kora bzu czarnego (*Sambuci cortex*) [4].

Napary z kwiatów bzu czarnego działające napotnie, przeciwzapalnie, wykrztuśnie oraz moczopędnie są wskazane do stosowania w chorobach przebiegających z gorączką i stanem zapalnym górnych dróg oddechowych. Zewnętrznie mogą być używane jako płukanki przy anginie, w stanach zapalnych jamy ustnej i gardła oraz do okładów w zapaleniu spojówek i powiek. Wykorzystywane do kąpieli leczniczych i kosmetycznych uszczelniają ściany naczyń krwionośnych, zwiększając ich elastyczność [5]. Odwary z owoców bzu czarnego mają działanie podobne do preparatów z kwiatów omawianej rośliny.

Ze względu na właściwości wzmacniające, napotne, przeciwbólowe, diuretyczne oraz uspokajające stosowane są w różnego rodzaju infekcjach, bólach (m.in. migrenie, bólach reumatycznych, zapaleniu nerwu trójdzielnego, rwie kulszowej) oraz obrzękach różnego pochodzenia (m.in. sercowego i nerkowego).

Uważa się, że owoce bzu czarnego wykazują działanie odtruwające, ułatwiając usuwanie z organizmu szkodliwych metabolitów [6].

Stosunkowo najrzadziej wykorzystywana jest kora bzu czarnego; warto jednak pamiętać, iż medycyna ludowa poleca ją jako skuteczny środek odchudzający ze względu na działanie przeczyszczające i moczopędne [7].

Skład chemiczny surowca

Do głównych składników kwiatu bzu czarnego, odpowiedzialnych za jego działanie prozdrowotne zalicza się:

- flawonoidy (do 3%) – grupa związków o charakterze barwników roślinnych wykazująca silne właściwości antyoksydacyjne; głównymi ich przedstawicielami w surowcu są: kempferol, astragalina, kwercetyna, rutyna, izokwercytryna, hyperozyd oraz nikotyfloryna [8,9,]
- fenolokwasy i ich glikozydy (do 3%); kawowy, felurowy, chlorogenowy oraz p-kumarowy i ich glikozydy [10]
- triterpeny (1%); α - and β -amyryna, kwasy ursolowy i oleanowy [11]
- sterole (1%); β -sitosterol, kampesterol, stigmasterol, cholesterol [12]
- olejki eteryczne (do 0,15%) [13,14].

W przypadku owoców bzu czarnego głównymi składnikami bioaktywnymi są:

- antocyjany; głównie 3-glukozyd cyjanidyny (chryzantemina; 65,7% wszystkich antocyjanów), 3-sambubiozyd cyjanidyny (32,4% wszystkich antocyjanów) [15], w mniejszych ilościach: 3,5-diglukozyd cyjanidyny, 3-sambubiozyd-5-glukozyd cyjanidyny, 3-rutynozyd cyjanidyny, 3-glukozyd pelargonidyny oraz 3-sambubiozyd pelargonidyny [16]
- kwasy organiczne; octowy, jabłkowy, szikimowy, walerianowy, winowy i benzoesowy [17]
- witaminy; witamina C oraz witaminy z grupy B (B_2 , B_6 , niacyna, kwas pantotenowy, kwas foliowy) [18]
- węglowodany; cukry proste (glukoza, fruktoza) i pektyny [19,20].

Uwaga! W świeżych kwiatach i niedojrzałych owocach występuje sambunigryna (glukozyd benzaldehydocyjanohydrynowy) [21] o potencjalnym działaniu toksycznym (powoduje podrażnienia przewodu pokarmowego, biegunki i wymioty), który jednak rozkłada się podczas suszenia i obróbki termicznej [22,23,24].

Działanie farmakologiczne

Badania naukowe dotyczące kwiatu i owoców bzu czarnego potwierdziły omówione poniżej działania farmakologiczne.

■ Działanie napotne

Działanie napotne obserwuje się zarówno w przypadku kwiatu bzu czarnego, jak i jego owoców. Za tę aktywność farmakologiczną odpowiedzialne są obecne we wspomnianych surowcach flawonoidy. Mechanizm działania napotnego w tym przypadku polega na obniżeniu progu pobudzenia ośrodków termoregulacji, wskutek czego nawet niewielkie podniesienie temperatury ciała jest wystarczające do wywołania efektu pocenia się [25, 26]. Działanie napotne jest też spowodowane wzrostem odpowiedzi gruczołów potowych na bodźce ciepła [27].

■ Działanie przeciwzapalne

Badania na szczurach udowodniły, że 80% etanolowy wyciąg z kwiatów bzu czarnego ma

umiarkowane działanie przeciwzapalne: podany dożołądkowo wyciąg (100 mg/kg m.c.) powstrzymał w 27% wywołaną przez karagen opuchliznę; dla porównania użyto roztwór indometacyny (5 mg/kg m.c.), która hamowała wspomnianą reakcję zapalną w 45% [28].

Badania prowadzone przez Delaveau i współautorów wykazały, że dootrzewnowe podanie wyciągu z kwiatów bzu czarnego w ilości 0,5 mg zauważalnie zwiększa fagocytozę u myszy [29].

W pracy pod kierownictwem Yesilada badano wpływ 100% metanolowego wyciągu na biosyntezę mediatorów stanu zapalnego, takich jak: interleukina-1 α , interleukina-1 β oraz TNF - α (*Tumor Necrosis Factor*) w ludzkich komórkach jednojądrzastych. Wyciąg z kwiatu bzu czarnego hamował syntezę wymienionych cytokin już przy stężeniu 30 mg/ml [30].

■ Działanie moczopędne

Zwiększenie diurezy wywoływane przez preparaty bzu czarnego polega na rozszerzeniu naczyń nerkowych (działanie spazmolityczne) i zwiększeniu w ten sposób dopływu krwi do nerek. Dodatkowo flawonoidy bzu czarnego działają na ścianki kanalików nerkowych, utrudniając tym samym resorpcję zwrotną, która w nich zachodzi.

Działanie moczopędne kwiatu bzu czarnego udowodnił m.in. zespół pod kierownictwem Rebuelta; podawany szczurom dożołądkowo bogaty we flawonoidy ekstrakt (20 ml/kg m. c.) powodował większą diurezę niż teofilina w ilości 5 mg/kg m.c. [31].

Podobne wyniki uzyskali Beaux i współautorzy; w tym przypadku podawano szczurom dootrzewnowo wyciąg wodny (50 mg/kg m.c.), obserwując przez 2 do 24 godzin znacząco większą diurezę niż w grupie kontrolnej [32].

■ Działanie wykrztuśne

Działanie wykrztuśne preparatów pozyskiwanych z bzu czarnego nie było do tej pory przedmiotem badań klinicznych, istnieją jednak liczne doniesienia potwierdzające skuteczność naparów z kwiatu bzu czarnego w stanach zapalnych górnych dróg oddechowych [10,33]. Uważa się, że za efekt wykrztuśny odpowiedzialne są m.in.

obecne w surowcu triterpeny. Działają one drażniąco na zakończenia nerwowe błony śluzowej żołądka, powodując w ten sposób pobudzenie ośrodka nerwu błędnego. Prowadzi to do zwiększenia produkcji i wydzielania wodnistej śluzu w drogach oddechowych i w rezultacie powoduje odruch kaszlu.

Z kolei spazmolityczne działanie flawonoidów obecnych we wspomnianym surowcu powoduje rozkurcz mięśni gładkich oskrzeli, ułatwiając odkrztuszanie [34].

■ Działanie przeciwbakteryjne

Izzo i współautorzy badali aktywność przeciwbakteryjną 68 ekstraktów z 65 gatunków roślin (w tym etanolowy ekstrakt z kwiatu bzu czarnego) na 8 szczepów bakterii Gramm ujemnych oraz 8 szczepów bakterii Gramm dodatnich. Wyciąg z kwiatu bzu czarnego skutecznie hamował wzrost *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumoniae* i *Pseudomonas aeruginosae*. Według badaczy działanie przeciwbakteryjne może być związane z obecnością fenolokwasów: chlorogenowego i kawowego [35].

W 2010 r. grupa irlandzkich naukowców testowała aktywność wyciągów z kwiatów, liści i owoców bzu czarnego przeciwko 13 szczepom bakterii odpowiedzialnym za groźne zakażenia szpitalne, m.in. MRSA (gronkowiec złocisty odporny na metycylinę). Największe zahamowanie wzrostu bakterii zaobserwowano dla wodno-etanolowego wyciągu z kwiatów bzu czarnego [36].

■ Działanie przeciwwirusowe

Zakay-Rones i współpracownicy badali skuteczność i bezpieczeństwo stosowania doustnego syropu z owoców bzu czarnego w leczeniu grypy wywołanej przez wirusy typu A i B. Grupa 60 pacjentów w wieku 18-54 lat, cierpiących z powodu objawów grypy brała udział w randomizowanym, podwójnie zaślepionym badaniu przeprowadzonym w sezonie grypy 1999-2000 w Norwegii. Chorzy otrzymywali 15 ml syropu z czarnego bzu lub placebo cztery razy na dobę przez 5 dni. Ustąpienie objawów choroby u osób przyjmujących syrop z bzu następowało średnio 4 dni wcześniej w porównaniu z grupą kontrolną [37].

Grupa pod kierownictwem Roschek sprawdziła, które ze związków zawartych w owocach bzu czarnego posiadają zdolność łączenia się i hamowania wirusa grypy H1N1. Na podstawie badań z użyciem techniki DART TOF-MS (*Direct Analysis in Real Time – Time Of Flight – Mass Spectrometry*) uznali, iż związkami odpowiedzialnymi za działanie przeciwwirusowe są dwa flawonoidy: 5,7,3',4-tetrametoksykwercetyna oraz ester kwasu 3,4,5,-trihydroksycyloheksanokarboksylowego i dihydromircetyny. Wspomniane związki miały aktywność zbliżoną do amantadyny i oseltamiwiru [38].

W badaniu przeprowadzonym przez Sahpira-Nahor testowano wpływ ekstraktu z owoców bzu czarnego na zdolność hamowania namnażania wirusa HIV, przy zastosowaniu linii komórek CD4 + i CEM Molt 4 oraz ludzkich limfocytów krwi obwodowej. W tym celu wirus HIV wstępnie inkubowano z dodatkiem roztworu ekstraktu z owoców bzu w dwóch różnych stężeniach. Stwierdzono znaczne zmniejszenie zakaźności szczepów HIV (Eli, LAI HIV IIIB), mierząc poziom antygeny p24 w supernatantach z hodowli zainfekowanych w porównaniu z grupą kontrolną. Świadczy to o możliwym zastosowaniu bzu w projektowaniu prostych lub łączonych terapii przeciwwirusowych dla osób narażonych uprzednio na zakażenie HIV [39].

■ Działanie immunomodulujące

Czarny bez wykazuje właściwości immunomodulujące w stosunku do osób zdrowych, jak i u pacjentów z infekcjami wirusowymi. W dwóch badaniach z użyciem monocytów wyizolowanych z krwi zdrowych dawców wykazano zdolność ekstraktów z bzu czarnego do znacznego zwiększenia produkcji cytokin. Wśród badanych cytokin znajdowały się czynnik nekrozy nowotworów-alfa (TNF- α) oraz interleukiny (IL)-1 β , -6 i -8 [40].

W drugim badaniu, oprócz wymienionych cytokin, mierzono również poziom IL-10. Otrzymane wyniki potwierdziły rezultaty pierwszego badania, obserwowany wzrost poziomu cytokin wynosił od 1,3 do 6,2-krotnie [40,41].

W kolejnym badaniu sprawdzano wpływ ekstraktu z owoców bzu czarnego na odpowiedź im-

munologiczną u myszy zakażonych malarią lub leiszmaniozą. Zastosowanie wyciągu spowodowało opóźnienie wystąpienia objawów leiszmaniozy poprzez zwiększenie ilości limfocytów Th1 związanych z komórkową odpowiedzią układu odpornościowego.

W przypadku zakażeń zarodźcem malarii nie zaobserwowano wpływu ekstraktu z bzu czarnego na czas wystąpienia objawów choroby, których pojawienie się związane jest z pobudzeniem produkcji limfocytów Th2 (humoralna odpowiedź immunologiczna). Na tej podstawie można potwierdzić mechanizm działania immunomodulującego preparatów z bzu czarnego [42].

■ Działanie obniżające poziom cukru we krwi

Gray i współautorzy szacowali właściwości hipoglikemiczne wodnego wyciągu z kwiatu bzu czarnego w warunkach *in vitro*. Badania wykazały, że surowiec znacząco zwiększa wychwyty glukozy, jej utlenianie oraz glukoneogenezę w mięśniach brzusznych szczura. Ponadto dowiedziono, że wspomniany ekstrakt inkubowany z komórkami trzustki szczura zwiększa wydzielanie insuliny [43].

■ Działanie obniżające poziom cholesterolu i lipidów

Grupa naukowców pod kierownictwem Murkovic przeprowadziła randomizowane badanie z udziałem 34 zdrowych ochotników w celu wykazania wpływu małych dawek soku z bzu czarnego (zawierającego 10% antocyjanów) na parametry lipidowe. Pacjenci otrzymywali 400 mg liofilizowanego proszku, co odpowiadało 5 ml soku, trzy razy dziennie przez 2 tygodnie. Dodatkowo zostali pouczeni, aby przestrzegać diety zawierającej do 35% tłuszczu (w przeliczeniu na podaż energii). Analizie poddano surowicę pobraną na początku i na końcu okresu badania. Wyniki analizy wykazały spadek wszystkich parametrów lipidowych u osób przyjmujących ekstrakt z bzu w porównaniu do wartości wyjściowych. Poziom całkowitego cholesterolu obniżył się u nich z 199 mg/dl do 190 mg/dl; nieznaczny spadek stężenia we krwi zaobserwowano również w przypadku trójglice-

rydów i LDL. Chociaż poprawa parametrów lipidowych była niewielka, jednak dawki ekstraktu z bzu także były niskie, przypuszcza się więc, że większe dawki mogą powodować bardziej znaczące korzyści [44].

■ Działanie antyoksydacyjne

Przyczyną wielu stanów chorobowych, w tym raka, chorób sercowo-naczyniowych i neurodegeneracyjnych, chorób naczyń obwodowych, schorzeń autoimmunologicznych, w tym stwardnienia rozsianego, jest stres oksydacyjny. Ekstrakt z owoców i kwiatów bzu czarnego poprzez swoje działanie antyoksydacyjne – hamowanie utleniania LDL i zmiatanie wolnych rodników – stanowi potencjalnie cenne narzędzie w leczeniu wymienionych chorób [45]. Zdolność związków obecnych w czarnym bzie do przenikania do komórek śródbłonna może być wykorzystana w zapobieganiu chorób naczyniowych o różnej etiologii [46].

Dane toksykologiczne

W licznych badaniach nad kwiatem i owocami bzu czarnego nie zaobserwowano żadnych objawów toksycznych ani efektów ubocznych [47,48,49]. Surowiec jest uważany za bezpieczny wg raportów EMA i DSHEA [23,24].

Amerykańska Agencja ds. Żywności i Leków (FDA) zalicza owoce i kwiaty bzu czarnego do grupy leków roślinnych uważanych za bezpieczne (GRAS – *generally recognized as safe*). *Należy jednak pamiętać, żeby spożywać tylko dojrzałe owoce, poddane wcześniej obróbce termicznej, ze względu na potencjalne szkodliwe działanie sambunigriny* [22,23,24].

Podsumowanie

Badania naukowe dotyczące owoców i kwiatu bzu czarnego lub związków z nich wyizolowanych potwierdziły następujące kierunki działania farmakologicznego:

- napotne
- przeciwzapalne
- moczopędne
- wykrztuśne
- przeciwbakteryjne
- przeciwwirusowe

- immunomodulujące
- obniżające poziom cukru i lipidów we krwi
- antyoksydacyjne.

Z uwagi na udowodnione silne działanie wzmacniające układ odpornościowy oraz przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, wykrztuśne i napotne, bez czarny może być z powodzeniem stosowany jako środek wspomagający leczenie stanów grypowych i przeziębień oraz zewnętrznie (w postaci płukanek i inhalacji) jako preparat łagodzący objawy zapalenia błony śluzowej gardła, krtani i zatok.

Dzięki właściwościom spazmolitycznym, moczopędnym i przeciwbólowym może być używany także w jednostkach chorobowych przebiegających ze skurczem mięśni gładkich (np. w stanach spastycznych przewodu pokarmowego, migrenowych bólach głowy) oraz stanach zapalnych układu moczowego i obrzękach różnego pochodzenia.

Silne właściwości antyoksydacyjne oraz pozytywny wpływ na poziom lipidów i cukru we krwi sprawiają, iż preparaty z bzu czarnego są godne polecenia dla osób cierpiących na cukrzycę, miażdżycę i inne choroby metaboliczne oraz sercowo-naczyniowe.

Piśmiennictwo:

1. British Herbal Pharmacopoeia, British Herbal Medicine Association, 1996.
2. Macku J., Krejca J., Atlas roślin leczniczych, 1989, wyd. III.
3. Van Wyk B.E., Wink M., Rośliny lecznicze świata, 2004.
4. Samochowiec L., Kompendium ziołolecznictwa, 2002, wyd. II.
5. Lewkowicz-Mosiej T., Leksykon roślin leczniczych, 2003, wyd. I.
6. Lamer – Zarawska E. et al., Fitoterapia i leki roślinne, 2007, wyd. I.
7. Frohne D., Leksykon roślin leczniczych, 2010, wyd. I.
8. Willer B. Untersuchungen zur Antiasthmatischen Wirkung von Sambucus nigra. Doctor Degree Dissertation in science, University of Regensburg, Faculty Chemistry & Pharmacy, Monachium, 1997.
9. WHO monographs on selected medicinal plants, 2004, Vol. 2.
10. Bisset N. G., Wichtl M., Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals: A Handbook for Practice on a Scientific Basis, 2001, wyd. II.
11. Newall C. A., Anderson L. A., Phillipson J. D., Herbal medicines, a guide for healthcare professionals, London Pharmaceutical Press, 1996.
12. Blumenthal M., Goldberg A., Brinckma J., Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs, Austin, American Botanical Council, 2000.

13. Barnes J., Anderson L. A., Phillipson D. J., Herbal Medicines, The Pharmaceutical Press, 2002.
14. Toulemonde B., Richard H. M. J., Volatile constituents of dry Elder (*Sambucus nigra* L.) flowers. J. Agric. Food Chem., 1983, 31, 365.
15. Brønnum-Hansen K., Hansen S.H., High performance liquid chromatographic separation of anthocyanins of *Sambucus nigra* L., J. Chromatograph., 1983, 262, 385.
16. Wu X, Gu L, Prior R.L., McKay S., Characterization of anthocyanins and proanthocyanidins in some cultivars of Ribes, Aronia, and *Sambucus* and their antioxidant capacity, J. Agric. Food Chem., 2004, 52, 7846.
17. Wichtl M., Herbal drugs and phytopharmaceuticals, Medpharm Scientific Publishers GmbH, Stuttgart 2004, wyd. III.
18. Askar A, Treptow H., Aromastoffe in schwarzem Holunder (*Sambucus nigra* L.). Ernährung/ Nutrition, 1985, 9, 309.
19. Bisset N.G., Wichtl M., Herbal drugs and phytopharmaceuticals: a handbook for practice on a Scientific Basis, Medpharm, Stuttgart 2001, wyd. II.
20. Vulić J.J., Vračar L.O., Šumić Z.M., Chemical characteristics of cultivated Elderberry Fruit, BIBLID, 2008, 39, 85.
21. Pogorzelski E., Formation of cyanide as a product of decomposition of cyanogenic glycosides in the treatment of elderberry fruit (*Sambucus nigra*), J. Sci. Food Agric., 1982, 33, 496.
22. Bagchi D., Roy S., Patel V., Safety and whole-body antioxidant potential of a novel anthocyanin-rich formulation of edible berries, Mol. Cell Biochem., 2006, 281, 197.
23. Assessment Report on *Sambucus nigra* L. fructus, Committee on Herbal Medicinal Products, European Medicines Agency Evaluation of Medicines for Human Use, 2013.
24. Assessment Report on *Sambucus nigra* L., flos, Committee on Herbal Medicinal Products, European Medicines Agency Evaluation of Medicines for Human Use, 2008.
25. Bradley P.R., British Herbal Compendium, 1992, wyd. I.
26. Schmersahl K. J., Über die Wirkstoffe der diaphoretischen Drogen des DAB 6, Naturwissenschaften, 1964.
27. Bisset N. G., Herbal drugs and phytopharmaceuticals, CRC Press, 1994.
28. Mascolo N. et al., Biological screening of Italian medicinal plants for antiinflammatory activity, Phytother. Res., 1987, 1, 28.
29. Delaveau P., Lallouette P., Tessier A.M., Stimulation of the phagocytic activity of the reticuloendothelial system by plant extracts, Planta Med., 1980, 40, 49.
30. Yesilada E. et al., Inhibitory effects of Turkish folk remedies on inflammatory cytokines: interleukin-1a, interleukin-1b, and tumor necrosis factor- α , J. Ethnopharmacol., 1997, 58, 59.
31. Rebuella M., Vivas, L. S. Roman and M. G.-S. Fedez, Étude de l'effet diurétique de différentes préparations des fleurs du *Sambucus nigra* L. Plantes médicinales et Phytothérapie, 1983, 3, 173.
32. Beaux D., Fleurentin J., Mortier F., Effect of Extracts of *Orthosiphon stamineus* Benth, *Hieracium pilosella* L., *Sambucus nigra* L. and *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spreng. in Rats, Phytother. Res., 1999, 13, 222.
33. Blumenthal M., The complete German Commission E monographs, Austin, TX, American Botanical Council, 1998.
34. Kolmunzer S., Farmakognozja, PZWL Warszawa, 1998.
35. Izzo A. A. et al., Biological screening of Italian medicinal plants for antibacterial activity, Phytother. Res., 1995, 9, 281.
36. Hearst C. et al., Antibacterial activity of elder (*Sambucus nigra* L.) flower or berry against hospital pathogens, J. Med. Plants Res., 2010, 4, 1809.
37. Zakay-Rones Z., Thom E., Wollan T., Wadstein J., Randomized study of the efficacy and safety of oral elderberry extract in the treatment of influenza A and B virus infections. J. Int. Med. Res., 2004, 32, 132.
38. Roschek B.J.R. et al., Elderberry flavonoids bind to and prevent H1N1 infection in vitro, Phytochem. 2009, 70, 1255.
39. Sahpira-Nahor O., Zakay-Rones Z., Mumcuoglu M., The effects of Sambucol® on HIV infection in vitro, Annual Israel Congress of Microbiology, 1995.
40. Barak V., Halperin T., Kalickman I., The effect of Sambucol®, a black elderberry-based, natural product, on the production of human cytokines: I. Inflammatory cytokines, Eur. Cytokine Netw., 2001, 12, 290.
41. Barak V., Birkenfeld S., Halperin T., Kalickman I., The effect of herbal remedies on the production of human inflammatory and anti-inflammatory cytokines, Israel Med. Assoc. J., 2004, 4, 919.
42. Waknine-Grinberg J.H. et al., The immunomodulatory effect of Sambucol on leishmanial and malarial infections, Planta Med., 2009, 75, 581.
43. Gray A. A. M., Abdel-Wahab Y. Y. H., Flatt P. P. R., The traditional plant treatment, *Sambucus nigra* (elder), exhibits insulin-like and insulin-releasing actions in vitro, J. Nutr., 2000, 130, 15.
44. Murkovic M. et al., Effects of elderberry juice on fasting and postprandial serum lipids and low-density lipoprotein oxidation in healthy volunteers: a randomized, double-blind, placebo-controlled study, Eur. J. Clin. Nutr., 2004, 58, 244.
45. Abuja P.M., Murkovic M., Pfannhauser W., Antioxidant and prooxidant activities of elderberry (*Sambucus nigra*) extract in low-density lipoprotein oxidation, J. Agric. Food Chem., 1998, 46, 4091.
46. Youdim K.A., Martin A., Joseph J.A., Incorporation of the elderberry anthocyanins by endothelial cells increases protection against oxidative stress, Free Rad. Biol. Med., 200, 29, 51.
47. Kraft K., Hobbs C., Pocket Guide to Herbal Medicine, Stuttgart /New York, Thieme, 2004.
48. Mills S., Bone K., The Essential Guide to Herbal Safety, Philadelphia, Elsevier Churchill Livingstone, 2005.
49. De Smet P. A. G. M., Keller K., Chandler H. R., Chandler R. F., Adverse effects of herbal drugs, vol. 2., Berlin, Springer Verlag, 1992.

Adres Autorki:

dr n. farm. Monika Zielińska-Pisklak
e-mail: mpisklak@wum.edu.pl