Dzika róża (*Rosa canina* L.) jako źródło witamin i przeciwutleniaczy w diecie człowieka

Mateusz Kaszuba¹, Agnieszka Viapiana¹, Marek Wesołowski¹

¹ Katedra i Zakład Chemii Analitycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny

Adres do korespondencji: Agnieszka Viapiana, Katedra i Zakład Chemii Analitycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gen. J. Hallera 107, 80-416 Gdańsk, e-mail: agnieszka.viapiana@gumed.edu.pl

Róża intrygowała ludzkość od niepamiętnych czasów swym zapachem, pięknem i walorami użytkowymi. Obecna była w kulturze, malarstwie, literaturze, a nawet w religii. Szczególnym uznaniem cieszyła się w starożytności. W Egipcie różę poświęcono bogini płodności Izydzie, uwieczniano ją na ścianach grobowców, zaś korony z kwiatów, zwane „świętymi różami abisyńskimi”, stanowiły część wyposażenia zmarłych. W Grecji róża stała się symbolem Afrodyty. Uważano, że powstała z tej samej piany morskiej, co bogini miłości. Grecy opiewali różę w poematach, np. Safona nazywała ją królową kwiatów. Starożytni rzymianie cenili różę jako roślinę ozdobną; słynęli oni z zamilowania do zrzucania jej płatków z sufitu podczas uczt, tworząc tym samym „kwiatowy deszcz”. Ponadto, w rzymskim menu można było odnaleźć różane budynie, nalewki i afrodyzjaki, a także lekarstwa sporządzone na bazie kwiatów róży. Jak by tego było mało, obchodzono specjalne święto Rosalia, ku powszechnemu uwielbieniu dla tych kwiatów. Wodą różaną napelniano publiczne łaźnie i fontanny cesarów, gdy tymczasem w starożytnym Izraelu używano ją do obmywania ścian Świątyni Jerozolimskiej. W średniowieczu tworzone ogrody różane, które służyły jako miejsca pochówku. W czasach współczesnych spożywanie dzikiej róży jest szczególnie popularne w krajach skandynawskich, chociaż także w wielu krajach europejskich, takich jak Polska, Portugalia, Niemcy, również cieszy się to uznaniem. Owoce dzikiej róży są wykorzystywane głównie jako składniki deserów, ciast, chleba, galaretek, marmolad, lodów, zup, syropów, herbat i innych napojów [1]. Oprócz przemysłu spożywczego, także przemysł farmaceutyczny i kosmetyczny korzysta z tego surowca.

Rodzaj *Rosa* L. obejmuje ponad 100 gatunków krzewów i pnączy, a dokładna ich liczba jest trudna do ustalenia ze względu na różne ujęcia

Rose hip (*Rosa canina* L.) as a vitamin and antioxidants source in human diet

Rose hip is a rich source of bioactive compounds for health benefits, especially vitamins and polyphenolic compounds. For this reason, the aim of the work was to give the basic information on chemical composition and biological activity of this plant.

The wide range of medical application of rose hip, such as anti-diabetic, anti-inflammatory, anticancer and many other biological activities has also been characterized in this paper. Moreover, the application of rose hip in cosmetic industry has been mentioned.

Keywords: *Rosa canina* L., chemical composition, medicinal propriety.

© Farm Pol, 2019, 75(2): 97–102

Rycina 1.

Dzika róża

(*Rosa canina* L.)

(https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Illustration_Rosa_canina1.jpg, luty 2019).

taksonomiczne i skomplikowaną systematykę tej grupy roślin, w tym szczególnie sekcji *Caninae*, do której należy większość gatunków europejskich [2, 3]. Róża występuje powszechnie w umiarkowanej strefie półkuli północnej. Można je spotkać niemalże w całej Europie, Azji, na Bliskim Wschodzie oraz w Ameryce Północnej [4]. W Europie występuje około 30 rodzimych gatunków róż, z których blisko połowa rośnie w Polsce. Najpospolitszym gatunkiem w naszym kraju jest róża dzika (*Rosa canina*) (**rycina 1**). Często nazywana jest także psią różą lub szybszynką. Jest to kolczasty krzew o wysokości do 2 metrów. Rośnie pospolicie na brzegach lasów, w zaroślach, na miedzach, w pobliżu domostw. Jej gałązki są łukowo wygięte, zwieszające się, zaopatrzone w haczykowate, silne, odchylone do tyłu kolce. Liście róży dzikiej są pięcio-, siedmio- lub dziewięciopaznokształtne, zaś kwiaty są duże, promieniste, różowe lub niemal białe. Owoc pozorny, tzw. szupinka (**rycina 2**) powstaje przez zmięśnienie dna kwiatowego, natomiast jego wnętrze zawiera liczne owoce właściwe w postaci białawych orzeszków. Dziką różą jest gatunkiem zbiorowym, obejmującym liczne podgatunki nieznacznie różniące się między sobą ząbkowaniem liści.

Do celów prozdrowotnych wykorzystywane są owoce dzikiej róży, które zbiera się od sierpnia do października, przed nadejściem przymrozków [5]. Po zbiorze ze stanu naturalnego, owoce róży należy suszyć w dwuetapowym procesie. Najpierw owoce róży suszy się szybko w temperaturze 50–60°C,

a następnie w 40–50°C, przy czym można suszyć je zarówno w całości, jak i przed suszeniem rozciąć je, wydrążyć i wyrzucić orzeszki razem z włoskami [6]. Zachowanie odpowiednich warunków suszenia jest ważne z uwagi na ryzyko utraty kwasu L-askorbinowego. Jedną z metod minimalizujących ubytek substancji aktywnych owoców róży jest ich mrożenie bezpośrednio po zbiorze. Czynność ta pozwala na zmniejszenie straty nie tylko kwasu askorbinowego do około 5%, ale również pozostałych substancji aktywnych, takich jak pektyny do 30–35%, flawonoidy do 20–25%, karotenoidy do 25–30%, oraz witaminy E i związków steroidowych do około 50%.

Skład chemiczny

Owoc dzikiej róży jest surowcem witaminowym. Głównym jego składnikiem jest kwas L-askorbinowy (witamina C), którego zawartość waha się w granicach od 0,5 do 2%. Pod wpływem czynników takich jak: światło, temperatura, wilgoć i dwutlenek węgla, zawartość kwasu askorbinowego zmniejsza się na korzyść kwasu dehydroaskorbinowego, produktu jego utleniania. W surowcu występują również inne witaminy, m.in. B₁, B₂, PP, A, E i K, karotenoidy, takie jak: α-, β-, γ-karoteny, zeaksantyna, likopen, policislikopen A i B, rubiksantyna, taraksantyna, zantaksantyna i luteina [7, 8], oraz związki polifenolowe [9]. Do tych ostatnich należą garbniki (około 2%), oraz flawonoidy i antocyjany. W grupie związków flawonoidowych zidentyfikowano kwercetynę, izokwercytrynę, astragalinę, rutynę, oraz glikozydy flawonoidowe 3-O-(β-O-E-p-kumarylo)-β-D-glukopiranozyd kemferolu oraz 3-O-(β-O-Z-p-kumarylo)-β-D-glukopiranozyd kemferolu [10]. Spośród antocyjanów wykryto cyjanidyny-3-glukozyd, cyjanidyny-3,5-diglukozyd i peonidyny-3-glukozyd. Ponadto, w owocach róży występują cukry (18%), pektyny (do 4%), kwasy organiczne (do 2%), olejki eteryczne (0,03%), sole mineralne (wapń, magnez, potas, krzem, żelazo) i foliany [11], mające istotną wartość odżywczą, oraz olej o właściwościach odżywczych i regenerujących skórę. W oleju zidentyfikowano m.in. kwas palmitynowy (1,7–3,2%), stearynowy (1,7–2,5%), olejowy (14,7–18,4%), linolenowy (48,6–54,4%), linoleinowy (16,4–18,4%) i arachidowy (1,9–2,6%) [12]. Ostatnio, z duńskich owoców dzikiej róży wyizolowano związek o nazwie galaktolipid [13]. Badania naukowe potwierdziły jego działanie przeciwzapalne [14, 15].

Prozdrowotne znaczenie dzikiej róży

Zgodnie z tradycją ludową, w celach leczniczych najczęściej wykorzystuje się owoce dzikiej róży. Dzięki związkom chemicznym w nich

Rycina 2. Suszone owoce dzikiej róży.

zawartych, działają one ogólnie wzmacniająco, przeciwzapalnie, odżywczo, moczopędnie, spazmolitycznie, przeciwalergicznie, lekko żółciopędnie, przeciwkaszlowo, uspokajająco, przeciwdrobnoustrojowo, odtruwająco, poprawiają samopoczucie oraz wzmacniają naczynia krwionośne [16–20]. Ponadto, wyciągi z dzikiej róży zaleca się kobietom w okresie ciąży i karmienia, rekonwalescencjom w stanach ogólnego osłabienia i zmęczenia oraz stresu, natomiast kwiatom dzikiej róży przypisuje się działanie ściągające i zaleca stosowanie w lekkich zapaleniach błony śluzowej w obrębie jamy ustnej i gardła.

Potwierdzone naukowo właściwości prozdrowotne dzikiej róży`

Działanie przeciwnowotworowe

Choroby nowotworowe stanowią istotny problem współczesnego społeczeństwa. Wzrost zachorowalności i śmiertelności z powodu nowotworów uzasadnia dalsze poszukiwania nowych i skutecznych środków zapobiegających tym chorobom, charakteryzujących się wielokierunkowym działaniem oraz niewykazujących równocześnie działania toksycznego w stosunku do zdrowych komórek organizmu [21].

Jednym z czynników, który sprzyja powstaniu procesu nowotworowego jest stres oksydacyjny. Reaktywne formy tlenu (RFT), wywołując zmiany w strukturze makrocząsteczek komórkowych, prowadzą do zakłócenia stabilności chromosomów i mutacji, zaś w konsekwencji do nieprawidłowego wzrostu komórek. Można więc założyć, że związki o właściwościach przeciwutleniających będą wykazywały działanie zapobiegające procesowi nowotworowemu. Znalazło to potwierdzenie w licznych badaniach wykazujących, iż szereg związków pochodzenia naturalnego indukuje wiele cytoprotekcyjnych enzymów antyoksydacyjnych, II fazy biotransformacji, naprawy DNA oraz katalizujących produkcję NADPH [22].

Ponieważ rośliny lecznicze są naturalnym źródłem związków przeciwutleniających, wiele badań wskazuje na skuteczność preparatów roślinnych we wspomaganiu terapii przeciwnowotworowej [23]. Dzięki zawartości związków polifenolowych, wśród których kwercetyna i kwas elagowy występują w największej ilości, owoce dzikiej róży wykazują aktywność antyproliferacyjną na linii komórkowej HeLa (rak szyjki macicy), MCF7 (rak piersi) i HT-29 (rak okrężnicy) [24]. Efekt wspomagający leczenie chorób nowotworowych tłumaczy się obecnością likopenu, karotenoidu zdolnego do neutralizacji reaktywnych form tlenu [25]. Z tego

względu, standaryzowane suplementy z owoców dzikiej róży mogą stanowić cenne źródło wspomagające terapię przeciwnowotworową.

Działanie przeciwzapalne przeciwasteortrozie

Zapalenie kości i stawów jest jedną z najtrudniejszych do wyleczenia chorób, która dotyka zarówno osoby starsze, jak i młode, z dziećmi włącznie. Działanie przeciwzapalne ekstraktów z dzikiej róży na kości i tkanki chrzęstne jest dobrze udokumentowane [17, 26].

Choroba zwyrodnieniowa stawów (asteoartroza) jest chorobą, której przyczyną jest brak równowagi pomiędzy niszczeniem a odbudową w obrębie chrząstki stawowej [27]. Badania randomizowane wykazały, iż sproszkowany ekstrakt z dzikiej róży może zredukować ból towarzyszący tej chorobie [28]. Ponadto, ekstrakt ten łagodzi niektóre skutki zwyrodnienia stawów [29]. Przeprowadzono badania polegające na podawaniu pacjentom siarczanu glukozaminy, suplementu diety polecanego w celu przyspieszenia regeneracji tkanki chrzęstnej i kostnej oraz redukującego ból, w dawce 1500 mg/dzień oraz sproszkowanego ekstraktu z dzikiej róży w dawce 4500 mg/dzień przez osiem tygodni. Po trzech tygodniach kuracji wyniki wskazały, iż zarówno siarczan glukozaminy, jak i sproszkowany ekstrakt z dzikiej róży redukują symptomy bólu i sztywnienia kolan. Pod koniec ósmego tygodnia leczenia badania wykazały większą skuteczność ekstraktu z dzikiej róży z mniejszą ilością skutków ubocznych terapii w stosunku do siarczanu glukozaminy [30].

Reumatoidalne zapalenie stawów jest chorobą autoimmunologiczną o nieznanych przyczynach. Standaryzowany, sproszkowany ekstrakt z dzikiej róży łagodził ból również w tej chorobie [31]. Badania wykazały, że przyjmowanie codziennie preparatu Litozin, w skład którego wchodzi sproszkowany ekstrakt z dzikiej róży, w dawce 10,5 g przez 28 dni, podwyższa znacznie poziom enzymów antyoksydacyjnych u pacjentów cierpiących na to schorzenie [32].

Przeciwdziałanie kamicy nerkowej

Ekstrakty z owoców dzikiej róży okazały się skuteczne jako środek zapobiegający ponownemu tworzeniu się kamieni nerkowych. Badania na szczurach wykazały, że suplementacja ekstraktami z dzikiej róży zredukowała poziom nadtlenków lipidów wątroby i nerek do odpowiedniego poziomu [33]. Ponadto, ekstrakty z dzikiej róży zmniejszają zawartość wapnia w nerkach i moczu, wielkość i ilość kamieni szczawianowych, oraz zwiększają wydalanie cytrynianu bez zmiany stężenia szczawianów w moczu [33].

Działanie przeciwbiegunkowe

Biegunka zwykle jest skutkiem zakażenia wirusowego albo bakteryjnego przewodu pokarmowego i stanowi jedną z głównych przyczyn zachorowalności i umieralności w krajach rozwijających się [34]. Pomimo postępów współczesnej medycyny, Światowa Organizacja Zdrowia zachęca do badań nad leczeniem i profilaktyką chorób biegunkowych niezależnie od tradycyjnych praktyk medycznych.

Badania *in vivo* wykazały, że wyciągi z dzikiej róży znacząco poprawiły aktywność przeciwbiegunkową [35]. Co więcej, wyciągi te znacznie zwiększyły wchłanianie wody i elektrolitów. Mechanizm leżący u podstaw działania przeciwbiegunkowego ekstraktu z dzikiej róży może opierać się na hamowaniu acetylocholino i histaminy przez niektóre metabolity wtórne obecne w dzikiej róży, takie jak flawonoidy [34, 35] czy saponiny [35]. Pomimo że potrzebne są dalsze badania w celu zidentyfikowania substancji czynnej odpowiedzialnej za działanie przeciwbiegunkowe tego surowca, stosowanie jego ekstraktów może stanowić istotną pomoc w terapii przeciwbiegunkowej.

Zapobieganie osteoporozie

Osteoporoza jest chorobą występującą powszechnie, charakteryzuje się zmniejszeniem masy i siły kości, a także zmianą mikroarchitektury kości. Główną konsekwencją tej choroby jest wzrost ryzyka wystąpienia złamań kości, zwłaszcza stawu biodrowego i kręgow [36].

Badania naukowe wykazały, że naturalna suplementacja antyoksydacyjna zmniejsza utratę masy kostnej spowodowaną stresem oksydacyjnym [37]. Tym samym ekstrakty z dzikiej róży, dzięki wysokiej zawartości przeciwutleniaczy, są potencjalnym czynnikiem wspomagającym leczenie osteoporozy [38].

Działanie przeciwhiperlipidemii

Hiperlipidemia jest schorzeniem polegającym na zaburzeniu gospodarki lipidowej organizmu. U chorego podwyższa się poziom cholesterolu i trójglicerydów we krwi, co zwiększa ryzyko chorób układu sercowo-naczyniowego, przedwczesnej choroby wieńcowej, nadkrzepliwości, hiperinsulinemii, insulinooporności i nietolerancji glukozy trzustkowej [39].

Badania przeprowadzone przez Niominya i wsp. [40] wykazały, że wodno-acetonowe ekstrakty z owoców (50 mg/kg/dzień) i nasion (12,5 i 25 mg/kg/dzień) dzikiej róży znacząco zmniejszały poziom trójglicerydów (TG) w osoczu i wolnego kwasu tłuszczowego po 14-dniowym podawaniu myszom. Głównym bioaktywnym związkiem tego ekstraktu był trans-tylirozyd, którego podawanie

znacząco zmniejszało poziom TG i wolnego kwasu tłuszczowego w wątrobie. Wyniki te zostały również potwierdzone przez Taghizadeha i wsp. [41], którzy wykazali, że podawanie ekstraktu z dzikiej róży szczurom z cukrzycą indukowaną streptozotacyną w dawce 250 mg/kg masy ciała znacząco obniżało poziomy triglicerydów w surowicy, podczas gdy poziom cholesterolu w surowicy pozostał bez zmian [41].

Działanie przeciwrzodowe

Choroba wrzodowa żołądka i dwunastnicy to dolegliwość przewodu pokarmowego. Charakteryzuje się występowaniem wrzodów trawienych. Uważa się, że jest to zaburzenie wieloczynnikowe, które ostatecznie wynika z utraty bariery ochronnej błony śluzowej. Chociaż istnieją różne czynniki ryzyka związane z wystąpieniem choroby wrzodowej, większość przypadków jest spowodowana zakażeniem *Helicobacter pylori*, w związku z czym leczenie koncentruje się na antybiotykoterapii [42].

Działanie przeciwrzodowe ekstraktów z dzikiej róży zostało po raz pierwszy wykryte przez Gürbüza i wsp. [43], którzy indukując owrzodzenie u szczurów zaobserwowali, że ekstrakt z dzikiej róży był w stanie całkowicie zapobiec tworzeniu się owrzodzeń. Dalsze badania prowadzone przez Lattanzio i wsp. [44] wykazały, iż podawanie ekstraktu z dzikiej róży zapobiegało erozji błony śluzowej żołądka i niwelowało tworzenie się owrzodzeń krwotocznych.

Działanie hepatoprotective

Wątroba odgrywa kluczową rolę w metabolizmie, detoksykacji i magazynowaniu energii. Ze względu na swoje funkcje, narząd ten jest w dużym stopniu narażony na działanie wielu ksenobiotyków i wysokiego poziomu stresu oksydacyjnego, który może powodować szkodliwe skutki dla jego funkcjonowania [45].

Badania *in vivo* prowadzone na myszach wykazały, że podawanie ekstraktów z dzikiej róży w dawkach 500 i 750 mg/kg przywracało normalny poziom enzymów markerowych w modelu uszkodzenia wątroby wywołanego przez czterochlorek węgla. Ponadto ekstrakty z dzikiej róży hamowały zmiany histopatologiczne wytwarzane przez ten związek.

Uważa się, że mechanizm działania ekstraktów z dzikiej róży w chorobach wątroby jest oparty na zawartości w nich przeciwutleniaczy i związków fenolowych, które mogą zmniejszać peroksydację nienasyconych kwasów tłuszczowych indukowaną przez czterochlorek węgla, zapobiegając tym samym uszkodzeniu błon komórkowych [46].

Zastosowanie dzikiej róży w kosmetyce

Dzika róża znalazła zastosowanie nie tylko w celach leczniczych, ale również w kosmetyce. Z owoców dzikiej róży pozyskuje się olej różany o lekko brązowej lub ciemno żółtej barwie. W jego skład wchodzi witamina C, karotenoidy, sterole i nienasycone kwasy tłuszczowe, m.in. kwasy lino- lenowy i linolowy oraz sole mineralne. Olej ten wykorzystywany jest w fitoterapii w celu leczenia stanów zapalnych skóry, oparzeń i trudno gojących się ran oraz w kosmetykach do pielęgnacji zniszczo- nych włosów, poprawiając ich elastyczność. Ważną właściwością oleju różanego jest również regene- racja łuszczącej się skóry i hamowanie procesów jej starzenia [47].

Z płatków róży i nasion otrzymywany jest olejek różany, który charakteryzuje się właściwościami przeciwdepresyjnymi, uspokajającymi, a ponadto łagodzi bóle głowy. Stosowany zewnętrznie posiada podobne właściwości do oleju różanego. Działa przeciwbakteryjnie i antyseptycznie. Poza tym jest składnikiem kremów i płynów do cery suchej, zmę- czzonej i wrażliwej.

Podsumowanie

Liczne badania naukowe potwierdziły działanie prozdrowotne dzikiej róży, które wynika ze składu chemicznego tej rośliny. Dzika róża jest przede wszystkim źródłem witamin, głównie witaminy C, związków polifenolowych, charakteryzujących się silnymi właściwościami przeciwutleniającymi oraz soli mineralnych. Przeprowadzone badania, a zwłaszcza te z użyciem zwierząt i zdrowych ochot- ników, wskazują na prozdrowotne właściwości dzi- kiej róży i możliwe zastosowanie jej w żywności funkcjonalnej.

Otrzymano: 2019.01.30 · Zaakceptowano: 2019.02.15

Piśmiennictwo

- Demir N., Yildiz O., Alpaslan M., Hayaloglu A.A.: Evaluation of vola- tiles, phenolic compounds and antioxidant activities of rose hip (*Rosa L.*) fruits in Turkey. *LWT* 2014, 57: 126–133.
- Zieliński J.: Rodzaj *Rosa L.* – Róża. Flora Polski. Rośliny naczyniowe. Tom V. PWN, Warszawa-Kraków 1987.
- Popek R.: Dzikie rosnące róże Europy. *Officina Botanica*, Kraków 2007.
- Meyer S.E.: *Rosa L.*: Woody Plant Seed Manual. Washington, DC. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 2008: 974–80.
- Zieliński J.: *Rosa L.* Wyd. Kurtto M., Lampinen R., Junikka L. Atlas Flo- rae Europaeae. Helsinki 2004.
- Novruzov E.N., Shamsizade L.A.: Closed-loop processing technology for rose hips. *ISHS Acta Horticulturae* 2005, 690: 269–276.
- Razungles A., Oszmianski J., Sapis J.P.: Determination of caroteno- ids in fruits of *Rosa sp.* (*Rosa canina* and *Rosa rugosa*) and of cho- keberry (*Aronia melanocarpa*). *J. Food Sci.* 1989, 54: 774–775.
- Hodisan T., Socaci C., Ropan I., Neamtu G.: Carotenoid composition of *Rosa canina* fruits determined by thin-layer chromatography and high-performance liquid chromatography. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 1997, 16: 521–528.
- Hvattum E.: Determination of phenolic compounds in rose hip (*Rosa canina*) using liquid chromatography coupled to electrospray ioni- sation tandem mass spectrometry and diode-array detection. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* 2002, 16: 655–662.
- Kumarasamy Y., Cox P.J., Jaspas M., Rashid M.A., Sarker S.D.: Fla- vonoid glycosides from the seed of *Rosa canina*. *Pharm. Biol.* 2003, 41: 237–242.
- Stralsjö L., Alkint C., Olsson M.E., Sjöholm I.: Total folate content and retention in rosehips (*Rosa spp.*) after drying. *J. Agric. Food Chem.* 2003, 51: 4291–4295.
- Özcan M.: Nutrient composition of Rose (*Rosa canina L.*) seed and oils. *J. Med. Food* 2002, 5: 137–140.
- Christensen L.P.: Galactolipids as potential health promoting com- pounds in vegetable foods. *Recent Pat. Food Nutr. Agric.* 2009, 1: 50–58.
- Cohen M.: Rosehip – an evidence based herbal medicine for inflam- mation and arthritis. *Aust. Fam. Physician* 2012, 41: 495–498.
- Larsen E., Kharazami K., Christensen S.B.: An antiinflammatory galactolipid from rose hip (*Rosa canina*) that inhibits chemotaxis of human peripheral blood neutrophils in vitro. *J. Nat. Prod.* 2003, 66: 994–995.
- Delirman Orhan D., Hartevoğlu A., Küpeli E., Yesilada E.: *In vivo* antiinflammatory and antinociceptive activity of the crude extract and fractions from *Rosa canina L.* fruits. *J. Ethnopharmacol.* 2007, 112: 394–400.
- Wenzig E., Widowitz U., Kunert O., Chrubasik S., Bucar F., Knauder E., Bauer R.: Phytochemical composition and in vitro pharmacolo- gical activity of two rose hip (*Rosa canina L.*) preparations. *Phyto- medicine* 2008, 15: 826–835.
- Barros L., Carvalho A.M., Morais J.S., Ferreira I.C.F.R.: Straw- berry-tree, blackthorn and rose fruits: Detailed characterization in nutrients and phytochemicals with antioxidant properties. *Food Chem.* 2010, 120: 247–254.
- Chrubasik C., Roufogalis B.D., Müller-Ladner U., Chrubasik S.: A sys- tematic review on the *Rosa canina* effect and efficacy profiles. *Phy- tother. Res.* 2008, 22: 725–733.
- Guimarães R., Barros L., Calheta R.C., Carvalho A.M., Queiroz M.J.R.P., Ferreira I.C.F.R.: Bioactivity of different enriched pheno- lic extracts of wild fruits from northeastern Portugal: A comparative study. *Plant Foods Hum. Nutr.* 2014, 69: 37–42.
- Gullett N.P., Ruhul Amin A.R., Bayraktar S., Pezzuto J.M., Shin D.M., Khuri F.R., Aggarwal B.B., Surh Y.J., Kucuk O.: Cancer prevention with natural compounds. *Semin. Oncol.* 2010, 37: 258–281.
- Köhle C., Bock K.W.: Activation of coupled Ah receptor and Nrf2 gene batteries by dietary phytochemicals in relation to chemoprevention. *Biochem. Pharmacol.* 2006, 72: 795–805.
- Roleira F.M., Tavares-da-Silva E.J., Varela C.L., Costa S.C., Silva T., Garrido J., Borges F.: Plant derived and dietary phenolic antioxidants: anticancer properties. *Food Chem.* 2015, 183: 235–258.
- Tumbas V.T., Canadanović-Brunet J.M., Cetojević-Simin D.D., Cet- ković G.S., Etilas S.M., Gille L.: Effect of rosehip (*Rosa canina L.*) phytochemicals on stable free radicals and human cancer cells. *J. Sci. Food Agric.* 2012, 92: 1273–1281.
- Gupta S.C., Hevia D., Patchva S., Park B., Koh W., Aggarwal B.B.: Upsides and downsides of reactive oxygen species for cancer: the roles of reactive oxygen species in tumorigenesis, prevention, and therapy. *Antioxid. Redox Signal.* 2012, 16: 1295–1322.
- Schwager J., Richard N., Schoop R., Wolfram S.: A novel rose hip pre- paration with enhanced anti-inflammatory and chondroprotective effects. *Mediators Inflamm.* 2014, 2014: 1–10.
- Sinusas K.: Osteoarthritis: Diagnosis and treatment. *Am. Fam. Phy- sician.* 2012, 85: 49–56.
- Christensen R., Bartels E.M., Altman R.D., Astrup A., Bliddal H.: Does the hip powder of *Rosa canina* (rosehip) reduce pain in osteoarthri- tis patients – a meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteo- arthritis and Cartilage/OARS, Osteoarthritis Res. Soc.* 2008, 16: 965–972.
- Saaby L., Jäger A.K., Moesby L., Hansen E.W., Christensen S.B.: Isola- tion of immunomodulatory triterpene acids from a standardized rose hip powder (*Rosa canina L.*). *Phytother. Res.* 2011, 25: 195–201.
- Petcharat A., Wongsuphasawat K.: The efficacy of a standardi- zed rose-hip powder containing seeds and shells compared with glucosamine sulfate in patients with osteoarthritis of the knee – a blinded, parallel, randomized study. *Osteoarthr. Cartil.* 2013, 21: S216.
- Willich S.N., Rossnagel K., Roll S., Wagner A., Mune O., Erlandson J.: Rose hip herbal remedy in patients with rheumatoid arthritis – a ran- domised controlled trial. *Phytomedicine* 2010, 17: 87–93.
- Kirkeskov B., Christensen R., Bügel S., Bliddal H., Danneskiold- Samsøe B., Christensen L.P.: The effects of rose hip (*Rosa canina*)

- on plasma antioxidative activity and C-reactive protein in patients with rheumatoid arthritis and normal controls: A prospective cohort study. *Phytomedicine* 2011, 18: 953–958.
33. Tayefi-Nasrabadi H., Sadigh-Eteghad S., Aghdam Z.: The effects of the hydroalcohol extract of *Rosa canina* L. fruit on experimentally nephrolithiasic Wistar rats. *Phytother. Res.* 2012, 26: 78–85.
 34. Gürbüz I., Üstün O., Yesilada E., Sezik E., Kutsal O.: Anti-Ulcerogenic activity of some plants used as folk remedy in Turkey. *J. Ethnopharmacol.* 2003, 88: 93–97.
 35. Rao A., Gurfinkel D.: The bioactivity of saponins: Triterpenoid and steroidal glycosides. *Drug Metabol. Drug Interact.* 2000, 17: 211–236.
 36. Bernabei R., Martone A.M., Ortolani E., Landi F., Marzetti E.: Screening, diagnosis and treatment of osteoporosis: A brief review. *Clin. Cases Miner. Bone Metab.* 2014, 11: 201–207.
 37. Hubert P.A., Lee S.G., Lee S.-K., Chun O.K.: Dietary polyphenols, berries, and age-related bone loss: A review based on human, animal, and cell studies. *Antioxidants* 2014, 3: 144–158.
 38. Adom K.K., Sorrells M.E., Liu R.H.: Phytochemical profiles and antioxidant activity of wheat varieties. *J. Agric. Food Chem.* 2003, 51: 7825–7834.
 39. Patel D., Kumar R., Laloo D., Hemalatha S.: Diabetes mellitus: An overview on its pharmacological aspects and reported medicinal plants having antidiabetic activity. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 2012, 2: 411–420.
 40. Ninomiya K., Matsuda H., Kubo M., Morikawa T., Nishida N., Yoshikawa M.: Potent anti-obese principle from *Rosa canina*: Structural requirements and mode of action of trans-tiliroside. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 2007, 17: 3059–3064.
 41. Taghizadeh M., Rashidi A.A., Taherian A.A., Vakili Z., Sajad Sadjadian M., Ghardashi M.: Antidiabetic and antihyperlipidemic effects of ethanol extract of *Rosa canina* L. Fruit on diabetic rats: An experimental study with histopathological evaluations. *J. Evid. Based Complement. Altern. Med.* 2016, 21: NP25–NP30.
 42. Carlo G.D., Mascolo N., Izzo A.A., Capasso F.: Effects of quercetin on the gastrointestinal tract in rats and mice. *Phytother. Res.* 1994, 8: 42–45.
 43. Meli R., Di Carlo G., Capasso F.: Inhibitory action of quercetin on intestinal transit in mice. *Phytother. Res.* 1990, 4: 201–202.
 44. Lattanzio F., Greco E., Carretta D., Cervellati R., Govoni P., Speroni E.: *In vivo* anti-inflammatory effect of *Rosa canina* L. extract. *J. Ethnopharmacol.* 2011, 137: 880–885.
 45. Kale I., Khan M.A., Irfan Y., Veerana G.A.: Hepatoprotective potential of ethanolic and aqueous extract of flowers of *Sesbania grandiflora* (linn) induced by ccl4. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.* 2012, 2: S670–S679.
 46. Sadeghi H., Hosseinzadeh S., Touri M.A., Ghavamzadeh M., Barmak M.J.: Hepatoprotective effect of *Rosa canina* fruit extract against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rat. *Avicenna J. Phyto-med.* 2016, 6: 181–188.
 47. Schagen S.K., Zampeli V.A., Makrantonaki E., Zouboulis C.C.: Discovering the link between nutrition and skin aging. *Dermatoendocrinol.* 2012, 4: 298–307.