

PAULINA MALINOWSKA, BEATA OLAS

*Katedra Biochemii Ogólnej
Instytut Biochemii
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Łódzki
Pomorska 141/143, 90-236 Łódź
E-mail: olasb@biol.uni.lodz.pl*

ROKITNIK – ROŚLINA WARTOŚCIOWA DLA ZDROWIA

WSTĘP

Na całym świecie trwają od lat badania nad znalezieniem naturalnych roślinnych antyoksydantów. W kręgu zainteresowań naukowców pojawił się rokitnik zwyczajny (*Hippophae rhamnoides* L.), wyjątkowa, ale i bagatelizowana roślina, która jako nieliczna posiada w miąższu olej. Owoce rokitnika mają dużą zawartość rozpuszczalnych w wodzie antyoksydantów i witamin, a więc są źródłem składników biologicznie aktywnych (SURYAKUMAR i GUPTA 2011).

W grupie 90-ciu konsumentów wykonano sondaż dotyczący wiedzy i popularności produktów, które w swoim składzie zawierają rokitnik zwyczajny (NIESTERUK i współaut. 2013) (Ryc. 1). Okazało się, że ponad połowa badanych nie słyszała o roślinie, natomiast ponad 80% osób nie spotkało się z produktami zawierającymi rokitnik. Wykazano także, że na polskim rynku występuje niewiele artykułów zawierających rokitnik zwyczajny, który charakteryzuje się ogromnym bogactwem wartościowych składników: flawonoidy (grupa związków złożona z sześciu klas flawonoidów, tj. izoflawonoidy, flawonole, flawony, flawanony, flawanole i antocyjanidy), witaminy, mikro- i makroelementy. Należy więc popularyzować wiedzę na jego temat. Stosowanie produktów zawierających naturalne składniki roślinne jest dużo zdrowsze i atrakcyjniejsze od tych, w których występują składniki syntetyzowane chemicznie (NIESTERUK i współaut. 2013).

Rokitnik zwyczajny zaliczany jest do roślin z rodziny oliwnikowatych (Elaeagnaceae, rząd oliwnikowce Elaeagnales, nadrząd szklakopodobne Rhamnaceae) (XING i współaut. 2002). Łacińska nazwa wywodzi się od greckich słów: *hippos* – koń oraz *pháo* - lśniący. Występuje głównie w Europie, na Kaukazie, w Azji Środkowej, Chinach, Mongolii, na Syberii oraz na wybrzeżu Morza Bałtyckiego. Uprawiany jest na skalę przemysłową głównie w Rosji, Chinach, Niemczech, Finlandii oraz Estonii. W Rosji, Chinach i Mongolii naturalny areał rokitnika zwyczajnego wynosi około 810 tys. ha, a powierzchnia prowadzonych upraw na skalę przemysłową stanowi około 300-500 tys. ha. W naszym kraju niewielkie obszary upraw powstały na Suwalszczyźnie (KUMAR i współaut. 2011, NIESTERUK i współaut. 2013).

Od wieków ludzie wykorzystywali wszechstronne właściwości rokitnika zwyczajnego, poczynając od wytwarzania leków na liczne dolegliwości, a skończywszy na źródle drewna na opał.

Starożytni Grecy wykorzystywali poszczególne elementy rośliny w różnych celach. Młode pędy oraz liście stosowane były jako pokarm dla zwierząt, który miał za zadanie w krótkim czasie spowodować duży przyrost masy ich ciała, a sierść stawała się zdrowsza i lśniąca, zwłaszcza u koni. Natomiast owoce rokitnika stosowane były jako lek na robaczycę u koni (XING i współaut. 2002).



Ryc. 1. Informacje o produktach zawierających rokitnik zwyczajny (CHRISTAKI 2012, zmodyfikowane).

Roślina ta ma bogatą historię w medycynie naturalnej. W 900 r. naszej ery rokitnik stosowany był jako środek leczniczy w Tybecie. Jedna ze wzmianek o terapeutycznym potencjale rośliny pochodzi z traktatu medycyny tybetańskiej pt. *Cztery tantry medycyny* z VII w. p.n.e. Ze źródeł tych wynika, że zalecano stosowanie rokitnika dla złagodzenia kaszlu, gaszenia pragnienia, poprawiania krążenia krwi, zatrzymywania biegunki oraz usuwania skrzepów krwi. Natomiast mongolskie doniesienia mówią o ekstrakcie olejowym, nazywanym „krew z serca cesarza”, który stosowany był przez wojska Czyngis Chana (XII w.) w celu leczenia ran i jako środek uspokajający (NIESTERUK i współaut. 2013).

W Rosji stosowano go do leczenia chorób żołądkowo-jelitowych, żółtaczkę, astmę, chorób skóry oraz zapobiegania reumatyzmu. W innych krajach Europy oraz Azji środkowej i południowo-wschodniej rokitnik też był znany i ceniony; wykorzystywano: owoce, liście, korzenie i korę jako suplement diety, drewno na opał, paszę, pokarm dla ludzi, element dekoracyjny. W Niemczech stosowano rokitnik do rekultywacji zdegradowanych regionów ekologicznych (XING i współaut. 2002).

MORFOLOGIA ROKITNIKA ZWYCZAJNEGO

Hippophae rhamnoides jest krzewem, rzadko występuje w formie małego drzewa osiagającego około 5-8 m, choć znane są okazy o wysokości 10 m (NIESTERUK i współaut. 2013, <http://internetowyogrod.ugu.pl>). Ma wąski pień z ciernistymi pędami i wąskimi liśćmi (BANAS 2013) (Ryc. 2). Krótkoogonkowe liście mają kształt lancetowaty, o brzegu lekko podwiniętym. Z wierzchu są szarozielone, gładkie i lśniące, natomiast od spodu błyszcząco białe lub z lekkim brązowym odcieniem, pokryte małutkimi łuskowatymi włoskami. Młode pędy mają włoski srebrzyste, które po pewnym czasie przybierają ko-

lor rdzawobrunatny. Pączki występujące na pędach są koloru złocisto-miedzianego. W formie męskiej są one większe i znacznie liczniejsze niż u osobników żeńskich (BANAS 2013, <http://internetowyogrod.ugu.pl>).

Rokitnik zwyczajny to roślina dwupienna. Ma męskie i żeńskie organy rozrodcze. Pojedyncze kwiaty żeńskie są barwy żółtej, natomiast kwiaty męskie mają kolor zielonkawy i są zebrane w kuliste kwiatostany. Pyłek kwiatowy roznoszony jest przez wiatr. Kwitnienie przypada na koniec kwietnia, wcześniej niż rozwijają się liście (NIESTERUK i współaut. 2013, <http://internetowyogrod.ugu.pl>).

Korzenie rokitnika zwyczajnego mają liczne odrośla korzeniowe (<http://internetowyogrod.ugu.pl>). Krzew ma zdolność symbiozy z promieniowcami (*Actinomyces frankia*), które przyswajają wolny azot. Ta właściwość uczyniła roślinę mało wymagającą pod względem warunków glebowych, dzięki czemu może rosnąć na ubogich i piaszczystych terenach (BANAS 2013, NIESTERUK i współaut. 2013).

Owoce rokitnika zwyczajnego są pomarańczowymi pestkowcami występującymi wyłącznie na pędach osobników żeńskich. Mają specyficzny zapach, który zawdzięczają około 45 lotnym związkom, wśród których są: estry, alkohole, aldehydy, ketony i terpeny. Za zapach owoców w około 70% odpowiada estry: octan etylu, heksan etylu, heksan 3-metylobutyli, estry etylowe kwasów 2- i 3-metylobutanowego. Natomiast w około 1 % tworzą go terpeny: limonen, α -terpinen oraz izomery cis i trans ocimenu. Zapach ten oceniany jest jako aromat egzotycznego owocu, cytrusa lub jagody, natomiast dla Skandynawów to zapach ananasa (NIESTERUK i współaut. 2013).

SKŁAD CHEMICZNY LIŚCI I OWOCÓW ROKITNIKA ZWYCZAJNEGO

Unikatowy skład liści, owoców oraz oleju z rokitnika zwyczajnego stał się podstawą

Różne fazy rozwoju owoców *H. rhamnoides*:

Ryc. 2. Morfologia rokitnika zwyczajnego, źródło: www.polskiedrzewa.pl, www.centrum-ogrodnicze.pl.

licznych badań i publikacji naukowych na temat ich wpływu na organizm ludzki, jest bowiem źródłem wielu bioaktywnych związków chemicznych: witamin A, C i E, kwasów tłuszczowych i związków fenolowych (Tabela 1, 2). Porównanie stężenia dwóch ważnych antyoksydantów: witaminy C (rokitnik: 600 mg/100 g owoców, dzika róża: 250-800 mg/100 g owoców) i likopenu (rokitnik: 8 mg/100 g owoców, pomidor: 0,9-11 mg/100 g owoców) w różnych owocach i warzywach wykazuje, że rokitnik jest ich bardzo dobrym źródłem. Jego owoce zawierają także duże ilości białek, aminokwasów, składników mineralnych (Ca, Fe, P, K) (BAL i współaut. 2011) oraz kwasy organiczne (kwas jabłkowy, szczawiowy, winowy, chinowy), nienasycone kwasy tłuszczowe (kwas oleinowy, linolowy, linolenowy) i fitosterole (β -sitosterol, ergosterol) (BAL i współaut. 2011, PATEL i współaut. 2012, PIŁAT i współaut. 2012). Skład owoców jest różny w zależności od ich wielkości, dojrzałości, metod

przetwarzania oraz klimatu, w jakim rozwijała się roślina (CHRISTAKI 2012).

Liście też zawierają dużo składników odżywczych oraz bioaktywnych: leukoantocyjanidy, epikatechiny, gallokatechiny (XING i współaut. 2002). Są one związkami polifenolowymi, zbudowanymi z dwóch pierścieni aromatycznych A i B, połączonych trójwęglowym mostkiem, tworzącym najczęściej dodatkowy heterocykliczny pierścień C, który wraz z pierścieniem A tworzy układ chromanu (dihydrobenzopirany) lub chromenu (benzopirenu) (GROTEWOLD 2006). GUAN i współaut. (2005) oraz CHRISTAKI (2012) stwierdzili, że świeże liście rokitnika zwyczajnego zawierają duże ilości karotenoidów (26,3 mg/100 g) oraz chlorofilu (98,8 mg/100 g). Dla porównania, w zielonych warzywach (brokuły, szpinak, groch zielony, liście pietruszki czy selera) chlorofilu jest od kilku do kilkudziesięciu mg w 100 g świeżego produktu. Suszone liście rokitnika zawierają również wiele innych związków bio-

aktywnych, białka, aminokwasy: lizynę, metioninę i cysteinę oraz sole mineralne (Ca, Mg i K), kwas foliowy i estryfikowane sterole (XING i współaut. 2002, GUAN i współaut. 2005, CHRISTAKI 2012).

Olej z rokitnika zwyczajnego może być ekstrahowany z drobnych nasion lub pulpy owocowej. Procentowa ilość pozyskanych olejów zależy od cech morfologicznych organów, z których był ekstrahowany (np. wielkości) i czasu zbioru. Oba oleje różnią się wyglądem, właściwościami i składem chemicznym, np. zawartością kwasów tłuszczowych „omega 7”. Olej z nasion bogaty jest przede wszystkim w kwas linolowy i kwas α -linolenowy, natomiast w oleju z pulpy dominuje kwas palmitooleinowy (PRZYBYŁOWICZ 2011). Porównanie ilościowego składu oleju z nasion i z pulpy owocowej przedstawiono w Tabeli 2.

PROZDROWOTNE DZIAŁANIE ROKITNIKA ZWYCZAJNEGO

Rokitnik zwyczajny jest naturalnym źródłem witamin i związków bioaktywnych, które powodują obniżenie poziomu cholesterolu i cukru we krwi, agregacji płytek oraz ciśnienia (ZEB 2006). Ostatnie badania dowodzą, że jest on przydatny w leczeniu chorób nowotworowych, wrzodów żołądka, chorób skóry, stanów zapalnych, zakrzepicy, cukrzycy, urazów ścięgien, wiązadeł, ma działanie przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe, cytoochronne i antystresowe (ZEB 2006, PATEL i współaut. 2012). Jest także obiecującym, naturalnym środkiem na zmniejszenie ryzyka występowania chorób sercowo-naczyniowych (ZEB 2006). Obecnie badacze skupiają się na ocenie dawek, skuteczności oraz bezpieczeństwa stosowania środków zawierających rokitnik w leczeniu i zapobieganiu licznych chorobom, tym bardziej, że każda część rośliny zawiera unikatową kompozycję substancji o specyficznym działaniu farmakologicznym (ZEB 2006) (Tabela 3).

DZIAŁANIE ROKITNIKA ZWYCZAJNEGO NA UKŁAD SERCOWO-NACZYNIOWY

Choroby układu krążenia są najczęstszą przyczyną zgonów i dlatego zapobieganie i obniżanie ryzyka ich wystąpienia stało się głównym zadaniem badaczy i pracowników służby zdrowia.

Lecnicze działanie preparatów na bazie rokitnika zwyczajnego jest znane i dobrze udokumentowane w literaturze medycyny tybetańskiej. Współczesne badania oparte są na ocenie wpływu całkowitej ilości flawonoidów wyizolowanych z owoców i liści rokitnika zwyczajnego na układ sercowo-naczyniowy człowieka i zwierząt, a także lecznicze i

Tabela 1. Poszczególne substancje bioaktywne zawarte w rokitniku zwyczajnym (ZEB 2006, zmodyfikowana).

Związki chemiczne	Stężenie [mg/100 g owoców]
Witamina E	10
Witamina C	600
Flawonoidy (mg/100 g):	
kwercetyna	38
kemferol	3
izoramnetyna	99
Tokoferole (mg/100 g oleju):	
α -tokoferol	121-223
β -tokoferol	8-12
γ -tokoferol	127-177
Karotenoidy (łączna ilość mg/100 g owoców wyrażone w %):	
luteina	1
zeaksantyna	8
β -kryptoksantyna	3
likopen	8
β -karoten	4
γ -karoten	14
Aminokwasy (mg/100 g owoców):	
kwas asparaginowy	427
prolina	45
treonina	37
seryna	28
Kwasy tłuszczowe (% wszystkich kwasów tłuszczowych w oleju z nasion rokitnika):	
palmitynowy	7
oleinowy	13
linolowy	36
linolenowy	36
Fenole (mg/100 g owoców):	
pochodne kwasu hydroksybenzoesowego	5
pochodne kwasu hydroksycynamonowego	2
kwas p-hydroksyfenylo-mlekowy	1
kwas chinowy	1

ochronne działanie na niedokrwienie mięśnia sercowego, guzy, uszkodzenia oksydacyjne oraz starzenie (ECCLESTON i współaut. 2002).

Tabela 2. Porównanie ilościowego składu oleju z nasion rokitnika zwyczajnego i oleju z pulpy owocowej (ERKKOLA i YANG 2003, ZEB 2004).

Związki chemiczne:	Olej z nasion rokitnika zwyczajnego	Olej z pulpy owocowej
Procentowa zawartość kwasów tłuszczowych		
Palmitynowy	6-10	15-40
Palmitooleinowy (omega-7)	<0,5	15-50
Oleinowy (omega-9)	15-20	10-20
Linolowy (omega-6)	35-40	5-15
α -linolenowy (omega-3)	20-35	5-10
Zawartość witamin [mg/100 g]		
K	110-230	54-59
E	207	171
Tokoferole i tokotrienole	100-200	100-400
Karotenoidy	10-50	100-400
Procentowa zawartość steroli roślinnych		
Sterole roślinne	1-2	2-3

Tabela 3. Farmakologiczne działanie różnych części rokitnika zwyczajnego (*H. rhamnoides*) (GAO i współaut. 2001; ECCLESTON i współaut. 2002; ERKKOLA i YANG 2003; ZEB 2004, 2006; GUAN i współaut. 2005; BAO i LOU 2006; LI i BEVERIDGE 2007; PANG i współaut. 2008; KOYAMA i współaut. 2009; BAL i współaut. 2011; CHRISTAKI 2012; NIESTERUK 2013).

Części roślin	Badanie działania farmakologicznego	Rodzaj przeprowadzonych badań
Liście	przeciwutleniające	<i>in vitro</i> , szczur
	immunomodulujące	<i>in vitro</i> , szczur
	cytoprotekcyjne	<i>in vitro</i> , szczur
	antystresowe i adaptogenne	szczur
	ochrona przed niedotlenieniem hipobarycznym	szczur
	antybakteryjne	mysz, szczur
	antywirusowe	szczur
Owoce	przeciwutleniające	<i>in vitro</i>
	cytoprotekcyjne	<i>in vitro</i>
	antystresowe	szczur
	radioprotekcyjne	mysz, szczur
Flawony wyizolowane z owoców	aktywność leczenie ran skórnych	szczur
	antyapoptotyczne	szczur
	przeciwutleniające	szczur
	immunomodulujące	szczur
Olej z nasion	ochrona przed niedotlenieniem	szczur
	ochrona wątroby przed uszkodzeniami	królik
	efekt aterogeny	królik
	zwiększa aktywność gojenia się ran oparzeniowych	szczur
	atopowe zapalenie skóry i uszkodzenie błony śluzowej	szczur
	ochrona przed wdychaniem dwutlenku siarki	szczur

Tabela 4. Wpływ rokitnika zwyczajnego na pracę układu krążenia (XU i współaut. 2011, zmodyfikowana).

Dawka rokitnika zwyczajnego	Obiekt/ model badawczy	Rezultat leczenia
28 g owoców rokitnika stosowanych przez 90 dni	229 dorosłych zdrowych osób	wzrost stężenie krążących flawonoli brak wpływu na poziom cholesterolu HDL, LDL i trójglicerydów
0,7 g/kg/dobę sproszkowanych owoców rokitnika stosowanych przez 60 dni	szczury z nadciśnieniem tętniczym podatne na udar mózgu	obniżenie ciśnienia tętniczego krwi, tętna, cholesterolu, trójglicerydów oraz hemoglobiny glikowanej
150 mg/kg/dobę wyciągu z nasion rokitnika	szczury karmione sacharozą	spadek ciśnienia krwi spadek hiperinsulinemii spadek dyslipidemii
9,7 mg/kg/dobę rokitnika	psy z ostrą niewydolnością serca	leczenie wzmacnia kardiologiczną funkcję serca
1 ml/dobę oleju z nasion rokitnika stosowanych przez 90 dni	króliki karmione dietą o wysokiej zawartości cholesterolu	spadek LDL wzrost HDL aktywność redukująca napięcie naczyniowe
500 µg/ml ekstraktów z owoców i liści rośliny	<i>in vitro</i> (model limfocytów ze stresem oksydacyjnym)	hamowanie tworzenia wolnych rodników hamowanie apoptozy i podziału DNA
400 mg/kg/dobę ekstraktu z resztek nasion rokitnika stosowanych przez 30 dni	szczury z cukrzycą	zmniejszenie stężenia glukozy w surowicy zmniejszenie stężenia trójglicerydów i poziomu tlenu azotu
koncentrat składający się z borówek wysokich i rokitnika zwyczajnego (suplement diety)	30 dzieci z cukrzycą typu 1	znaczący spadek hemoglobiny glikowanej znaczący wzrost stężenia białka C
5 g/dobę oleju z rokitnika stosowanego przez 30 dni	12 zdrowych mężczyzn o normalnej ilości lipidów we krwi	brak zmiany ilości lipidów w osoczu i glukozy zmniejszenie agregacji płytek krwi

PANG i współaut. (2008) badali przeciwnadciśnieniowy wpływ flawonoidów z nasion rokitnika na szczury laboratoryjne, u których regulowano poziom insuliny i angiotensyny II.

Szczurom podawano karmę o wysokiej zawartości sacharozy, co spowodowało znaczny wzrost skurczowego ciśnienia krwi, insuliny w osoczu i trójglicerydów oraz zwiększenie zawartości angiotensyny II w sercu i nerkach, a następnie grupie eksperymentalnej wprowadzono dietę zawierającą ekstrakt z nasion rokitnika. Wyniki badań wykazały jego przeciwnadciśnieniowe działanie, przez blokowanie szlaku angiotensyny II i poprawę wrażliwości na insulinę (PANG i współaut. 2008). Kolejne badania przeprowadzono na zdrowych ochotnikach, którzy przez 3 miesiące spożywali codziennie owoce rokitnika zwyczajnego. Jednak końcowe wyniki nie wskazały różnic w zawartości cholesterolu HDL, LDL i trójglicerydów w surowicy między grupą eksperymentalną i kontrolną, której podawano placebo (BAO i LOU 2006).

Rokitnik jest popularnym ziołowym dodatkiem do potraw w wielu krajach, szczególnie w Chinach, Indiach i Pakistanie. Na Uniwersytecie Hokkaido w Japonii badano jego wpływ na (i) mikronaczynia w ścianie lewej komory serca, (ii) ciśnienie tętnicze oraz (iii) wydajność układu krążenia u szczurów karmionych placebo oraz pokarmem z rokitnikiem przez 2 miesiące. W grupie eksperymentalnej stwierdzono obniżenie ciśnienia tętniczego krwi, tętna, cholesterolu oraz trójglicerydów. Poprawie uległy także procesy metaboliczne oraz stan mikronaczyń w nadciśnieniu krwi i udarach mózgu (KOYAMA i współaut. 2009) (Tabela 4).

ROKITNIK ZWYCZAJNY A CHOROBY NOWOTWOROWE

W Instytucie Gansu Cancer prowadzono badania na myszach, którym przeszczepiono mięsaka (S180), białaczkę limfatyczną (P388) i czerniaka (B16), a następnie podawano olej i sok z rokitnika zwyczajnego. W efekcie stwierdzono zahamowanie rozwoju nowotwo-

rów (XU i współaut. 2001). Wykazano także, że sok z rokitnika zwyczajnego skutecznie blokuje syntezę endogennych związków N-nitrozowych, które mają działanie kancerogenne; działa skuteczniej niż kwas askorbinowy (XU i współaut. 2001).

Wyniki dotychczasowych badań wykazały, że wyciągi z rokitnika zwyczajnego miały wpływ na zwiększenie odporności oraz szybszy powrót do zdrowia zwierząt chorych na nowotwory oraz poddawanych chemioterapii (XU i współaut. 2001). Są one jednak dopiero początkiem drogi nad określeniem jaki wpływ na choroby nowotworowe ma rokitnik, a naukowcy powinni skupić się nad wyodrębnieniem czystych i aktywnych substancji, a następnie określić ich dawki lecznicze oraz profilaktyczne. Kolejnym etapem prac badawczych powinny być badania kliniczne (XU i współaut. 2001).

ROKITNIK ZWYCZAJNY A CHOROBY WĄTROBY I WRZODY ŻOŁĄDKA

Wątroba jest organem narażonym na wiele szkodliwych czynników: leki, alkohol, zanieczyszczenia, które mogą spowodować uszkodzenie lub osłabienie tego narządu, a w konsekwencji doprowadzić do zapalenia lub marskości. Zbadano więc wpływ alkoholowych ekstraktów z liści i oleju z nasion i wykazano, że rokitnik ma silne działanie antyoksydacyjne i ochronne przeciwko CCl_4 , który wywołuje oksydacyjne uszkodzenie wątroby.

W Chinach olej pozyskiwany z nasion rokitnika oraz z pulpy owocowej stosuje się w leczeniu chorób skóry i błon śluzowych. Oba oleje podawano doustnie szczurom laboratoryjnym z chorobą wrzodową żołądka, w następstwie czego stwierdzono wyraźną poprawę oraz szybsze gojenie się wrzodów. XU i współaut. (2011) wykazali, że oleje te normalizują produkcję kwasu żołądkowego oraz zmniejszają stany zapalne przez kontrolowanie mediatorów prozapalnych, w tym cytokin prozapalnych, które są zwykle jednymi z pierwszych substancji, pojawiających się w wyniku uszkodzenia tkanki. Podobne wyniki uzyskano badając konie pełnej krwi arabskiej i ich krzyżówki. Wykazano, że rokitnik zwyczajny obecny w paszy może zapobiegać powstawaniu wrzodów żołądka (HUFF i współaut. 2012).

PRZECIWWIRUSOWE I PRZECIWBAKTERYJNE DZIAŁANIE ROKITNIKA ZWYCZAJNEGO

Badania substancji aktywnych z liści rokitnika zwyczajnego doprowadziły do odkrycia nowych, roślinnych substancji leczniczych. Znajdują się one w składzie leku

„Hiporamin”, który jest oczyszczoną frakcją polifenoli i ma silne działanie przeciwwirusowe wobec wirusa *Herpes Simple* typu 1, adenowirusa typu 2 oraz wirusów grypy A i B. U tych ostatnich wpływa hamująco na wirusowy enzym neurominidazę. Ekstrakt ten odznacza się także wysoką aktywnością przeciw wirusowi denga. Klasycznymi objawami zarażenia jest gorączka, bóle głowy, mięśni i stawów, a w skrajnych przypadkach dochodzi do gorączki krwotocznej i wstrząsów. Jak dotąd brak swoistych leków przeciwko wirusowi, ale jak wykazał JAIN i współaut. (2008) wyciąg z *H. rhamnoides* może być stosowny w łagodzeniu objawów choroby.

Stwierdzono, że wodny ekstrakt z rokitnika zwyczajnego działa na bakterie *Listeria monocytogenes* (jeden z najbardziej zjadliwych patogenów) i *Yersinia enterocolitica* (wywołuje jersiniozę), a wodny i wodno-alkoholowy wyciąg z liści hamuje wzrost *Bacillus cereus* (laseczka woskowa), *Pseudomonas aeruginosa* (pałeczka ropy błękitnej), *Staphylococcus aureus* (gronkowiec złocisty) i *Enterococcus faecalis* (paciorkowiec kałowy) (LI i BEVERIDGE 2007).

PODSUMOWANIE

Liście, owoce i oleje pozyskiwane z rokitnika zwyczajnego są cennym źródłem różnorodnych związków chemicznych o szerokim spektrum działania, wykazujących właściwości antyoksydacyjne i antynowotworowe i dlatego roślina ta znalazła zastosowanie w medycynie i przemyśle spożywczym.

Streszczenie

Rokitnik zwyczajny (*Hippophae rhamnoides*) występujący głównie w Europie, Azji Środkowej, Chinach, Mongolii, na Syberii oraz wybrzeżu Morza Bałtyckiego to roślina cenna dla zdrowia. Jej liście i owoce, a także pozyskiwane z nich oleje i ekstrakty są źródłem wielu bioaktywnych związków chemicznych: białek, aminokwasów, składników mineralnych (Ca, Fe, P, K), witamin (A, C, E), cukrów (glukoza, fruktoza), kwasów organicznych (jabłkowy, winowy, szczawiowy, chinowy), nienasyconych kwasów tłuszczowych (oleinowy, linolowy, linolenowy), fitosteroli (ergosterol). Rokitnik zwyczajny znalazł szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach życia: medycynie, przemyśle spożywczym i kosmetycznym.

LITERATURA

- BAL L. M., MEDA V., NAIK S. N., SANTOSH S., 2011. *Sea buck-thorn berries: A potential source of valuable nutrients for nutraceuticals and cosmoceuticals*. Food Res. Int. 44, 1718-1727.
- BANAŚ J., 2013. *Zwyczajny- niezwyczajny. Niezwykła Piekarska Przyroda i formy jej ochrony*. Eko-dodatek 1-2.
- BAO M., LOU Y., 2006. *Flavonoids from sea buck-thorn protect endothelial cells (EA.hy926) from*

- oxidized low-density lipoprotein induced injuries via regulation of LOX-1 and eNOS expression. *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 48, 834-841.
- CHRISTAKI E., 2012. *Hippophae Rhamnoides L. (Sea Buckthorn): a potential source of nutraceuticals.* *Food Public Health.* 2, 69-72.
- ECCLESTON C., BAORU Y., TAHVONEN R., KALLIO H., RIMBACH G. H., MINIHAANE A. M., 2002. *Effects of an antioxidant-rich juice (sea buckthorn) on risk factors for coronary heart disease in humans.* *J. Nutr. Biochem.* 13, 346-354.
- ERKKOLA R., YANG B., 2003. *Sea buckthorn oils: towards healthy mucous membranes.* *Agro. Food Ind. Hi-tech.* 3, 53-57.
- GROTEWOLD E., 2006. *The science of flavonoids.* Springer Science Business Media, Inc. USA, 1-4.
- GUAN T. T. Y., CENKOWSKI S., HYDAMAKA A., 2005. *Effect of drying on the nutraceutical quality of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L. ssp. Sinensis) leaves.* *J. Food Sci.* 70, E514-E518.
- HUFF N. K., AUER A. D., GARZA F., KEOWEN M. L., KEARNEY M. T., MCMULLIN R. B., ANDREWS F. M., 2012. *Effect of sea buckthorn berries and pulp in a liquid emulsion on gastric ulcerscores and gastric juice pH in horses.* *J. Vet. Intern. Med.* 26, 1186-1191.
- JAIN M., GANJU L., KARIYAL A., PADWAD Y., MISHRA K. P., CHANDA S., KARAN D., YOGENDRA K. M., SAWHNEY R. C., 2008. *Effect of Hippophae rhamnoides leaf extract against Dengue virus infection in human blood-derived macrophages.* *Phytomedicine* 15, 793-799.
- KOYAMA T., TAKA A., TOGASHI H., 2009. *Effects of a herbal medicine, Hippophae rhamnoides, on cardiovascular functions and coronary microvessels in the spontaneously hypertensive stroke-prone rat.* *Clin. Hemorheol. Microcircul.* 41, 17-26.
- KUMAR R., KUMAR G. P., CHAURASIA O.P., SINGH S. B., 2011. *Phytochemical and pharmacological profile of Seabuckthorn oil: a review.* *Res. J. Med. Plant.* 5, 491-499.
- LI T. S. C., BEVERIDGE T. H. J., 2007. *Sea Buckthorn: A new medicinal and nutritional botanical.* Pacific Agri-Food Res. Centre, Saint-Jean-sur-Richelieu, Quebec, Canada.
- NIESTERUK A., LEWANDOWSKA H., GOLUB Ż., ŚWISLOCKA R., LEWANDOWSKI W., 2013. *Zainteresujemy się rokitnikiem. Preparaty z rokitnika zwyczajnego (Hippophae Rhamnoides L.) jako dodatki do żywności oraz ocena ich rynku w Polsce.* *Kosmos* 4, 571-581.
- PANG X., ZHAO J., ZHANG W., 2008. *Antihypertensive effect of total flavonoids extracted from seed residues of Hippophae rhamnoides L. in sucrose-fed rats.* *J. Ethnopharmacol.* 117, 325-331.
- PATEL C. A., DIVAKAR K., SANTANI D., SOLANKI H. K., THAKKAR J. H., 2012. *Remedial prospective of Hippophae rhamnoides Linn. (Sea Buckthorn).* *ISRN Pharmacology* 2012, 1-6.
- PILAT B., ZADERNOWSKI A., BIENIEK A., 2012. *Charakterystyka chemiczna różnych odmian rokitnika.* *Bromat. Chem. Toksykol.* 3, 897-901.
- PRZYBYŁOWICZ M., 2011. *Zastosowanie oleju rokitnikowego w kosmetologii.* *Biotechnologia.pl*
- SURYAKUMAR G., GUPTA A., 2011. *Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.).* *J. Ethnopharmacol.* 138, 268-278.
- XING J., YANG B., DONG Y., WANG B., WANG J., KALLIO H. P., 2002. *Effects of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) seed and pulp oils on experimental models of gastric ulcer in rats.* *Fitoterapia* 73, 644-650.
- XU M., SUN S., CUI J., 2001. *The medicinal research on seabuckthorn.* *Proc. Int. Workshop Seabuckthorn.* New Delhi, India, 18-21.
- XU Y. J., KAUR M., DHILLON R. S., TAPPIA P. S., DHALLA N. S., 2011. *Health benefits of sea buckthorn for the prevention of cardiovascular diseases.* *J. Functional Foods* 3, 2-12.
- ZEB A., 2004. *Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn juice.* *Pakistan J. Nutr.* 3, 99-106.
- ZEB A., 2006. *Anticarcinogenic potential of lipids from hippophae. Evidence from the recent literature.* *Asian Pac. J. Cancer P.* 7, 32-34.

KOSMOS Vol. 65, 2, 285-292, 2016

SEA BUCKTHORN – VALUABLE PLANT FOR HEALTH

PAULINA MALINOWSKA, BEATA OLAS

Department of General Biochemistry, Institute of Biochemistry, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, Pomorska 141/143, 90-236 Lodz, E-mail: olasb@biol.uni.lodz.pl

Summary

Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) is an example of a valuable for health plant that occurs mostly in Europe, Central Asia, China, Mongolia, Siberia and the Baltic Sea coast. Leaves, fruits and oils from the plant are the source of many bioactive compounds such as: proteins, amino acids, minerals (Ca, Fe, P, K), vitamins (A, E, C), sugars (glucose, fructose), organic acids (malic acid, tartaric acid, oxalic acid, quinic acid), unsaturated fatty acids (oleic, linoleic, linolenic acids), phytosterols (ergosterol). These sea buckthorn derived compounds are thus widely used in many areas of life: medicine, food, cosmetics.