

Cenne owoce maliny właściwej (*Fructus Rubi idaei*) **Valuable raspberry fruits (*Fructus Rubi idaei*)**

*Alicja Baranowska, *Iwona Mystkowska, **Krystyna Zarzecka, **Marek Gugęła

*Katedra Nauk Technicznych, Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska, e-mail: alabar@tlen.pl; **Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Katedra Agrotechnologii, ul. Stanisława Konarskiego 2, 08-110 Siedlce

Słowa kluczowe: owoce maliny, skład chemiczny, właściwości lecznicze

Keywords: raspberry fruit, chemical composition, medicinal features

Streszczenie

Malina właściwa (*Rubus idaeus* L.) jest jedną z najstarszych roślin znanych ludzkości i od wieków wykorzystywana do celów spożywczych oraz leczniczych. O przydatności owoców maliny (*Fructus Rubi idaei*) i liści (*Folium Rubi idaei*) decyduje w dużej mierze ich skład chemiczny. Wartość biologiczna owoców maliny właściwej zależy od poziomu antyoksydantów, do których między innymi zalicza się kwas askorbinowy i antocyjany. Natomiast o smaku i aromacie owoców decyduje stopień ich dojrzałości, odmiana, zawartość cukrów prostych, kwasów organicznych oraz substancji lotnych. Owoce maliny są również bogatym źródłem witamin (głównie witaminy C, witamin z grupy B, PP, A, E oraz K), składników mineralnych: potasu (K), wapnia (Ca), magnezu (Mg), żelaza (Fe) oraz w mniejszych ilościach manganu (Mn), miedzi (Cu), cynku (Zn) (dlatego mają działanie odkwaszające, wzmacniają serce i regulują pracę układu nerwowego). Zawierają również spore ilości błonnika i pektyn. Wyniki ostatnich badań naukowych dowiodły, że zawarty w owocach malin kwas elagowy (pestki malin zawierają aż 87,5% kwasu elagowego) hamuje procesy nowotworowe oraz posiada właściwości przeciwwirusowe i przeciwzapalne. Najnowsze badania naukowe potwierdzają również pozytywny wpływ ketonu malinowego ($C_{10}H_{12}O_2$) na leczenie otyłości.

Summary

Raspberry is one of the oldest plants known to mankind for centuries and used for food and medical purposes. The usefulness of raspberry fruit (*Fructus Rubi idaei*) and leaves (*Folium Rubi idaei*) is determined to a large extent by their chemical composition. The biological value of raspberry fruit (*Rubus idaeus* L) depends on the level of antioxidants which include ascorbic acid and anthocyanins. However, the flavor and aroma of the fruit is determined by the degree of maturity, variety, the content of monosaccharides, organic acids and volatile substances. Raspberry fruits are also rich in vitamins (especially vitamin C, vitamin B, PP, A, E and K), minerals: potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), iron (Fe), and minor amounts of manganese (Mn), copper (Cu), zinc (Zn), (therefore have

Cenne owoce maliny właściwej (*Fructus Rubi idaei*)

a de-acidifying effect, strengthening the heart and regulate the activity of the nervous system). They also contain large amounts of fiber and pectin. The results of recent studies have shown that ellagic acid contained in raspberries (raspberry seeds contain up to 87.5% of the ellagic acid) inhibits neoplastic processes and has anti-viral and anti-inflammatory features. Recent research confirms the positive impact of raspberry ketone ($C_{10}H_{12}O_2$) for the treatment of obesity.

Wstęp

Polska jest jednym z czołowych producentów owoców malin nie tylko w krajach Unii Europejskiej, ale również na świecie. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego w 2016 roku powierzchnia uprawy malin w naszym kraju wynosiła 27,4 tys. ha, co stanowiło około 0,18% użytków rolnych. Natomiast przeciętne roczne zbiory owoców malin stanowiły 125 tys. ton i były wyższe w stosunku do roku 2015, w którym kształtowały się one na poziomie 80 tys. ton [1]. Maliny to szlachetne owoce, cenione ze względu na niepowtarzalny smak i skład chemiczny. Są bogate w związki zapobiegające chorobom nowotworowym. Stanowią cenne źródło witamin – naturalnych antyoksydantów: C, A, E, K, PP oraz witamin z grupy B: B1, B2, B6, także związków mineralnych: soli potasu, magnezu, wapnia, żelaza. Zawierają także cukry proste, barwniki, kwasy organiczne, pektyny oraz związki śluzowe [2]. Owoce malin powinny wejść na stałe do naszej diety. Ostatnie badania naukowe potwierdzają działanie prewencyjne składników bioaktywnych występujących w owocach malin, w stosunku do wielu chorób cywilizacyjnych [3]. Owoce malin możemy spożywać przez cały rok w postaci świeżej, przetworzonej oraz jako mrożonki. Oprócz cennych wartości odżywczych posiadają one również działanie lecznicze [4]. Od dawna były stosowane w medycynie ludowej jako środek o działaniu przeciwgorączkowym, przeciwzapalnym oraz jako środek regulujący pracę układu pokarmowego [5]. Obecnie obserwowany jest wzrost zainteresowania właściwościami tej cennej rośliny. Owoce malin wchodzi w skład wielu leków, takich, jak: Pyrosan, Ceruvit, Cerutin Junior Malina oraz tabletek na odchudzanie o nazwie handlowej Keton malinowy. Coraz większym zainteresowaniem cieszy się również olej z pestek malin, który jest źródłem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT). Również liście malin są bogatym źródłem garbników, soli mineralnych i przeciwutleniaczy, służą do produkcji herbatek rozgrzewających, syropów i tabletek moczopędnych [5, 6].

Dlatego też, celem pracy było przedstawienie gatunku *Rubus idaeus* L. jako ważnej rośliny ze względu na cenne wartości odżywcze i lecznicze.

Praca ma charakter monograficzny – została przygotowana na podstawie dostępnej literatury przedmiotu oraz danych statystycznych.

W pracy przedstawiono historię uprawy maliny właściwej, dokonano charakterystyki botanicznej, a także zaprezentowano skład chemiczny i właściwości lecznicze owoców malin.

Malina właściwa (*Rubus idaeus* L.) – charakterystyka gatunku

Malina właściwa jest jedną z najpopularniejszych roślin sadowniczych klimatu umiarkowanego. Jest rośliną znaną ludzkości od zamierzchłych czasów. Istnieją świadectwa historyczne, że owoce malin były zbierane przez koczownicze plemiona już w epoce kamienia i brązu. Krzewy malin rosły wówczas i rosną do dzisiaj w stanie dzikim w lasach Azji, Ameryki i Europy.

Pierwsze pisemne wzmianki na temat malin pochodzą z około 300 r. p.n.e. Wówczas grecki uczyony – Kato pisał, że owoce malin były zbierane przez Greków w górskich lasach i służyły im jako cenny pokarm oraz jako lekarstwo. Jedną ze starogreckich legend mówi, że „*niegdyś wszystkie owoce malin były białe, ale kiedy nimfa Ida chciała uspokoić płaczącego Zeusa i pochyliła się, aby zerwać owoc maliny, ciernie krzaka skaleczyły jej pierś, a kropla krwi spadła na owoc i od tego czasu wszystkie maliny jaśniejają piękną czerwienią*”.

W starożytności również Hipokrates wraz z innymi lekarzami rzymskimi opisywali tę roślinę jako leczniczą.

W VI w. n.e. po raz pierwszy Palladiusz opisał malinę jako roślinę uprawną. Pierwsze uprawne maliny pochodzą z ogrodów klasztornych późnego średniowiecza (XV w.). Pierwsze hodowlane odmiany maliny wymieniane są pod koniec XVIII w. Łacińska nazwa gatunku *Rubus idaeus* została nadana przez Linneusza. Słowo *rubus* pochodzi od intensywnej, czerwonej barwy owoców, natomiast słowo *idaeus* wywodzi się od góry Ida (obecnie Turcja), którą niegdyś porastały okazałe krzewy malin [5, 7].

Współcześnie malina właściwa jest jednym z najstarszych i ważniejszych gatunków roślin sadowniczych. Gatunek malina właściwa (*Rubus idaeus* L.) – to krzew należący do rodziny różowatych (*Rosaceae*), rodzaju *Rubus*. Rodzina różowatych jest rodziną liczną gatunkowo i zróżnicowaną pod względem form. Obejmuje krzewy liściaste, rośliny zielne, a także drzewa. Do tej rodziny botanicznej należy większość uprawianych w Polsce drzew owocowych (np. jabłonie, śliwy, wiśnie, grusze), krzewy owocowe (np. maliny i jeżyny – *Rubus*) i krzewy ozdobne (np. róża – *Rosa*), oraz byliny (np. poziomka – *Fragaria*).

Cenne owoce maliny właściwej (*Fructus Rubi idaei*)

Spośród rodzimych gatunków do malin w Polsce zaliczane są:

- malina kamionka *Rubus saxatilis* L. – płożąca bylina o wysokości 10–30 cm, jej owoce są niewielkie i przypominają smakiem owoce porzeczki,
- malina moroszka *Rubus chamaemorus* L. – gatunek objęty w Polsce ochroną prawną,
- malina tekszła *Rubus arcticus* L. – inaczej jeżyna arktyczna, popularna w Skandynawii,
- malina właściwa *Rubus idaeus* L.

Spośród gatunków występujących poza Polską do malin należą:

- malina omszona *Rubus strigosus*,
- malina zachodnia *Rubus occidentalis* [8].

Słowo *malina* jest słowem ogólnosłowiańskim i najprawdopodobniej najstarszym ze wszystkich nazw rodzaju *Rubus*, natomiast słowo *jeżyna* (utworzono od podobieństwa pędów rośliny do kolców jeża) jest słowem północnosłowiańskim [9].

Obecnie występuje około tysiąca odmian malin. Dzielimy je na dwie grupy: owocujące na pędach dwuletnich, tzw. maliny letnie i na pędach jednoletnich, tzw. maliny jesienne [7, 10].

Krzewy malin mają dość płytki system korzeniowy oraz kolczaste pędy osiągające wysokość ok. 2 m. Części nadziemne malin letnich rozwijają się w cyklu dwuletnim. W pierwszym roku z pąków znajdujących się na szyjce korzeniowej wyrastają pędy, na których w następnym sezonie wegetacyjnym tworzą się boczne, krótkie rozgałęzienia zakończone owocostanami. Natomiast u odmian jesiennych pędy wyrastające wiosną z szyjki korzeniowej kwitną latem, następnie jesienią dojrzewają na nich owoce. Zazwyczaj od kwitnienia do zbioru owoców maliny czerwonej upływa około 25–30 dni. Owoce maliny jest owocem złożonym. Powstaje ze zrośnięcia drobnych nerkowatych, soczystych pestkowców, osadzonych na wypukłym dnie kwiatowym. W przeciwieństwie do owoców jeżyny, owoce maliny zbiera się bez dna kwiatowego. Barwa owoców może być jasnoczerwona, czerwona, krwistoczerwona i ciemnoczerwona. Znane są również odmiany o żółtym, białym lub czarnym zabarwieniu owoców. Owoce większości odmian malin są bardzo aromatyczne i mają smak winno-słodki [7, 11].

Uprawa maliny czerwonej jest powszechna w całej Europie; od Szkocji i Norwegii po Włochy i kraje byłej Jugosławii, a także w Ameryce Północnej, Rosji, niektórych krajach azjatyckich oraz Australii i Nowej Zelandii. W naszym kraju do założenia plantacji malin najlepsze są gleby żyzne, na-

leżące do trzeciej i czwartej klasy bonitacyjnej, w dobrej kulturze, o uregulowanych stosunkach wodnych. Krzewy malin korzenia się płytko (najwięcej korzeni znajduje się w warstwie gleby od 0 do 25 cm) i dlatego są wrażliwe zarówno na nadmiar, jak i niedobór wody. Nawet krótkotrwała susza wpływa bardzo niekorzystnie na wzrost i owocowanie, związane jest to z bardzo dużym uwodnieniem owoców, w których woda stanowi od 75,9 do 85,9%. Plantacje malin zakładane na glebach lekkich należy nawadniać. Malina jest rośliną o dużej tolerancji na odczyn gleby, najodpowiedniejsze do wzrostu i rozwoju roślin są jednak gleby lekko kwaśne o pH 6,0-6,5. Pod uprawę maliny nie należy przeznaczать gleb zasadowych i ciężkich. Wybór odpowiedniego stanowiska do założenia plantacji jest bardzo ważny, ponieważ może decydować o powodzeniu uprawy [10, 12].

Właściwości prozdrowotne owoców maliny właściwej

Surowcem leczniczym maliny właściwej są owoce *Fructus Rubi idaei* oraz liście *Folium Rubi idaei*. Właściwości prozdrowotne owoców *Rubus idaeus* L. są determinowane przede wszystkim ich składem chemicznym, na który mają wpływ czynniki genetyczne, warunki klimatyczne i agrotechniczne [13].

Fructus Rubi idaei są przede wszystkim bogatym źródłem związków polifenolowych. Polifenole to organiczne związki chemiczne z grupy fenoli. Odgrywają one istotną rolę we wzroście i reprodukcji roślin, ale także w kształtowaniu cech sensorycznych. Nadają specyficzny gorzki i cierpki smak owocom, są odpowiedzialne za barwę, mogą powodować zmętnienia i osady, np. w sokach, napojach, winach. Występują we wszystkich częściach roślin [14]. Zawartość polifenoli w wybranych gatunkach owoców przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Zawartość związków polifenolowych w wybranych gatunkach owoców [15]

Table 1. The content of polyphenolic compounds in selected species of fruit [15]

| Wybrane gatunki owoców | Zawartość związków polifenolowych (mg/100 g świeżych owoców) |
|------------------------|--|
| Aronia | 2080 |
| Czarna porzeczka | 560 |
| Borówka | 525 |
| Borówka amerykańska | 181–585 |
| Wiśnia | 460 |
| Jabłko | 252–357 |

Cenne owoce maliny właściwej (*Fructus Rubi idaei*)

| Wybrane gatunki owoców | Zawartość związków polifenolowych (mg/100 g świeżych owoców) |
|------------------------|--|
| Śliwka | 211–323 |
| Żurawina | 120–315 |
| Truskawka | 225 |
| Jeżyna | 248 |
| Malina | 126 |

Wiele z nich wykazuje właściwości przeciwutleniające. W diecie uważane są za substancje korzystne dla zdrowia człowieka i przypisuje się im głównie działanie przeciwnowotworowe oraz przeciwmiażdżycowe.

Z obecnością związków polifenolowych wiąże się aktywność farmakologiczna i biologiczna owoców *Rubus idaeus* L., która obejmuje, m.in. działanie antyoksydacyjne, przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe. Polifenole hamują powstawanie wolnych rodników, które niekorzystnie utleniają w organizmie wiele związków i uszkodzają: białka, lipidy, błony komórkowe, enzymy oraz materiał genetyczny [5]. Największą i najlepiej poznaną grupą związków polifenolowych są flawonoidy [16].

Flwonoidy inaczej związki flawonowe lub bioflawonoidy, występują w powierzchniowych warstwach tkanek roślinnych i pełnią funkcję barwników, przeciwutleniaczy oraz naturalnych pestycydów. Jest to bardzo liczna grupa organicznych związków chemicznych (dotąd rozpoznano ponad 8000 różnych flawonoidów). Badania naukowe wykazały, że flawonoidy zmniejszają ryzyko powstania otyłości, choroby wieńcowej serca, nowotworów, wpływają również na poprawę pamięci u osób starszych [5, 17, 18].

Owoce malin są bogatym źródłem flawonoidów z grupy antocyjanów, takich, jak cyjanidyna, pelargonidyna. Antocyjany to naturalne barwniki roślinne nadające owocom i warzywom barwę czerwoną, purpurową lub niebieską. Udowodniono, że spożywanie produktów bogatych w tę grupę związków może korzystnie oddziaływać na nasz wzrok i układ sercowo-naczyniowy. W owocach *Rubus idaeus* L. występują także związki karotenoidowe, które są również naturalnymi barwnikami roślinnymi i należą do antyoksydantów. Wśród karotenoidów o charakterze prowitaminy A wyróżnia się β -karoten, α -karoten i β -kryptoksantynę. Innym przykładem karotenoidów nie posiadających własności prowitaminy A są: likopen, luteina, zeaksantyna, astaksantyna, kantakstantyna, fukoksantyna. Owoce malin zawierają β -karoten, zeaksantynę i luteinę. Zeaksantyna oraz luteina nada-

ją kolor odmianom o żółtych owocach, które nie zawierają antocyjanów. Obecność luteiny i zeaksantyny w organizmie człowieka jest całkowicie uzależniona od ich spożycia, ponieważ nie posiadamy zdolności ich samodzielnego syntetyzowania. Badania naukowe udowodniły, że dieta bogata w związki bioaktywne chroni nasz organizm przed wieloma chorobami cywilizacyjnymi [19, 20].

Spośród kwasów fenolowych malina obfituje w kwas elagowy (jest jego najbogatszym źródłem wśród owoców jagodowych) oraz kwas salicyłowy (strukturalnie obecny w cząsteczce aspiryny). Jak potwierdzają wyniki badań naukowych kwas elagowy wykazuje działanie przeciwnowotworowe, antyoksydacyjne i przeciwzapalne. Natomiast kwas salicyłowy działa przeciwbólowo, przeciwgorączkowo i przeciwzapalnie [5, 19, 20, 21].

Owoce maliny są również źródłem makroelementów: potasu (K) (177–145 mg/100 g świeżej masy), wapnia (Ca) (25–35 mg/100 g ś.m.), magnezu (Mg) (10–22 mg/100 g ś.m.) i cynku (Zn) (0,13–0,14 mg/100 g ś.m.), co może mieć znaczenie w profilaktyce i leczeniu wielu chorób, np. potas reguluje gospodarkę wodną naszego organizmu, wpływa na ciśnienie krwi i pracę nerek, magnez przyczynia się do prawidłowego funkcjonowania mózgu i układu nerwowego, a cynk wpływa między innymi na pracę układu odpornościowego, prawidłowe gojenie się ran, mineralizację kości, wydzielanie insuliny przez trzustkę, a także stężenie witaminy A i cholesterolu we krwi.

W owocach maliny, jak również w liściach występują mikroelementy, takie jak: miedź (Cu) (0,022 mg/100 g ś.m.) i żelazo (Fe) (0,19 mg/100 g ś.m.), co może mieć znaczenie w profilaktyce i leczeniu chorób serca i układu krążenia [5, 22].

W owocach *Rubus idaeus* L. stwierdzono wyższe zawartości manganu (Mn) w porównaniu do innych owoców jagodowych – średnio 0,49 mg/100 g ś.m. Mangan jest odpowiedzialny między innymi za prawidłowy rozwój fizyczny organizmu. Zalecane dzienne spożycie manganu dla osoby dorosłej wynosi 1,6 mg [23].

Owoce malin to także bogate źródło witamin, które są niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju oraz przebiegu procesów metabolicznych. W swoim składzie chemicznym zawierają witaminę: A, C i E, które są silnymi antyoksydantami i wpływają korzystnie na odporność organizmu. Witaminy z grupy B: B1 (tiamina), B2 (ryboflawina), B3 (niacyna lub witamina PP), B5, B6, B9 (kwas foliowy), odpowiadają za prawidłowe funkcjonowanie układu nerwowego. Owoce zawierają również dużą ilość wody (ponad 85%) i błonnika pokarmowego (7%), pektyn oraz substancji śluzowych, co wpływa korzystnie na pracę układu pokarmowego. Kodeks Żywnościowy definiuje

błonnik pokarmowy jako jadalne składniki tkanek roślinnych i zwierzęcych, charakteryzujące się tym, iż nie ulegają one hydrolizie pod wpływem działania enzymów przewodu pokarmowego człowieka [24]. Stwierdzono, że produkty zawierające błonnik pokarmowy wykazują działanie ochronne w stosunku do nowotworu jelita grubego i raka przełyku [25].

Owoce maliny właściwej są cenione nie tylko ze względu na właściwości lecznicze, ale również ze względu na specyficzny smak i aromat. Badania naukowe udowodniły, że w owocach występuje ponad 70 związków aromatycznych, których głównym składnikiem jest keton malinowy ($C_{10}H_{12}O_2$), występujący w owocach maliny w ilościach śladowych (poniżej jednego promila). Związek ten decyduje o specyficznym aromacie owoców, ma również wpływ na metabolizm i redukcję tkanki tłuszczowej. Dlatego też keton malinowy wykorzystywany jest jako składnik suplementów diety wspomagających odchudzanie [26].

Podsumowanie

Owoce malin są produktami o doskonałych walorach leczniczych, odżywczych i smakowych - wartość energetyczna 100 g owoców wynosi tylko 130 kJ, czyli 31 kcal. Ostatnie badania naukowe potwierdzają również działanie prewencyjne składników bioaktywnych występujących w owocach *Rubus idaeus* w stosunku do wielu chorób XXI wieku. Owoce malin powinny wejść na stałe do naszej codziennej diety, tym bardziej, że są one dostępne przez cały rok zarówno w postaci świeżej, mrożonej, jak i przetworzonej, a Polska jest jednym z czołowych producentów owoców maliny właściwej na świecie. Należy podkreślić, że w diecie człowieka nie można zastąpić ich substancjami wytworzonymi sztucznie (tzw. nutraceutykami). Badania naukowe dowodzą, że obok cennych składników leczniczych i dietetycznych owoce malin są również bogatym źródłem, substancji nieodżywczych – polifenoli roślinnych, które są silnymi antyoksydantami [7]. Żywność bogata w antyutleniacze odgrywa istotną rolę w profilaktyce chorób cywilizacyjnych i dlatego wiedza na ten temat powinna być ciągle aktualizowana. Szczególnie w celu dokładnego poznania składu chemicznego poszczególnych odmian owoców malin, a zwłaszcza zawartości związków polifenolowych, kwasu askorbinowego i ich korzystnego oddziaływania na ludzki organizm [27, 28, 29].

Literatura

- [1] Produkcja upraw rolnych i ogrodniczych w 2015 roku. Główny Urząd Statystyczny. Departament Rolnictwa, Warszawa, 2015.
- [2] Krauze-Baranowska M., Majdan M., Owoce malin – źródło cennych leczniczo metabolitów wtórnych i witamin, *Panacea*, 2009, 1(26), s. 14–15.

- [3] Markowski J., Płocharski W., Pytasz U., Rutkowski K., Owoce, warzywa, soki – ich kaloryczność i wartość odżywcza na tle zapotrzebowania na energię i składniki odżywcze Cz. 1. Kaloryczność i mit o wpływie na otyłość, Przemysł fermentacyjny i owocowo-warzywny, 2012, 9, s. 24–27.
- [4] Baranowska A., Zarzecka K., Opłacalność uprawy malin, Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, Szczecin, 2012, T. XIV, 1, s. 26–28.
- [5] Krauze-Baranowska M., Majdan M., Kula M., Owoce maliny właściwej i maliny zachodniej źródłem substancji biologicznie aktywnych, Postępy Fitoterapii, 2014, 1, s. 32–39.
- [6] Baranowska A., Radwańska K., Zarzecka K., Gugala M., Mystkowska I., Właściwości prozdrowotne owoców maliny właściwej (*Rubus idaeus* L.), Problemy Higieny i Epidemiologii, 2015, 96(2), s. 406–409.
- [7] Karabela M., Malina, Panacea, 2007, 3(20), s. 30–31.
- [8] Szweykowska A., Szweykowski J., Słownik botaniczny. Wyd. II, zmienione i uzupełnione, Wiedza Powszechna, Warszawa 2003.
- [9] Spólnik A., Nazwy polskich roślin do XVIII wieku, Polska Akademia Nauk Oddział w Krakowie, Prace Komisji Językoznawstwa, Kraków 1990.
- [10] Danek J., Uprawa maliny i jeżyny, Hortpress, Warszawa 2009.
- [11] Ożarowski A., Jaroniewski W., Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1989, s. 243–244.
- [12] Smolarz K., Malina i jeżyna, PWRiL, Warszawa 1999.
- [13] Winiarska J., Szember E., Żmuda E., Murawska D., Porównanie składu chemicznego owoców wybranych odmian maliny *Rubus idaeus* L., Annales UMCS, 2005, Sec. E, XV, s. 29–33.
- [14] Alasalvar C., Grigor J.M., Zhang D., Quantick P.C., Shahidi F., Comparison of volatiles, phenolics, sugars, antioxidants vitamins, and sensory quality of different carrot varieties, Journal of Agricultural Food Chemistry, 2001, 49, s. 1410–1416.
- [15] Białek M., Rutkowska, Hallman E., Aronia czarnoowocowa jako potencjalny składnik żywności funkcjonalnej, Żywność Nauka Technologia Jakość, 2012, 6, s. 21–30.
- [16] Kandeale O.J., Clawson S.J., Osheroff N., *Dietary polyphenols as topoisomerase II poisons: B ring and C ring substituents determine the mechanism of enzyme-mediated DNA cleavage enhancement*, Chemical Research Toxicology, 2008, 21(6), s. 1253–1260.
- [17] Krikorian R., Shidler M.D., Nash T.A., Kalt W., Vinqvist-Tymchuk M.R., Shukitt-Hale B., Joseph J.A., Blueberry supplementation improves memory in older adults, Journal of Agricultural Food Chemistry, 2010, 58, s. 3996–4000.
- [18] Jensen G.S., Wu X., Patterson K.M., Barnes J., Carter S.G., Scherwitz L., Beaman, R., Endres J.R., Schauss A.G., *In vitro* and *in vivo* antioxidant and anti-inflammatory capacities of an antioxidant-rich fruit and berry juice blend. Results of a pilot and randomized, double-blinded, placebo-controlled, crossover study, Journal of Agricultural Food Chemistry, 2008, 56, s. 8326–8333.
- [19] Zalega J., Szostak-Węgierek D., Żywnienie w profilaktyce nowotworów, Część I. Polifenole roślinne, karotenoidy, błonnik pokarmowy, Problemy Higieny i Epidemiologii, 2013, 94(1), s. 41–49.
- [20] Guz J., Dziaman T., Szpila A., Czy witaminy antyoksydacyjne mają wpływ na proces karcynogenezy?, Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, 2007, 61, s. 185–198.

Cenne owoce maliny właściwej (*Fructus Rubi idaei*)

- [21] Snyder D., Raspberries and Human Health: A Clinical Perspective on the Bioavailability and Bioactivity of Red Raspberry Antioxidants, Department of Nutritional Sciences University of Toronto, Toronto 2010.
- [22] Horuz A., Korkmaz A., Rüştü-Karaman M., Mümin D., Turan M., The evaluation of leaf nutrient contents and element ratios of different raspberry varieties, *Journal of Food Agriculture and Environment*, 2013, 11(1), s. 588–593.
- [23] Jędrzejczak R., Żelazo i mangan w żywności, *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 2004, 55, s. 13–20.
- [24] Cichon R., Wądołowska L., Węglowodany [w:] Gawęcki J., (red). *Żywienie człowieka podstawy nauki o żywieniu*, PWN, Warszawa 2010, s. 155–180.
- [25] World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*, AICR, Washington 2007.
- [26] Krauze-Baranowska M., Owoce maliny – właściwości dietetyczne i lecznicze, *Panacea* 2007, 4(21), s. 22–23.
- [27] Gryszczyńska B., Iskra M., Gryszczyńska A., Budzyń M., Aktywność przeciwutleniająca wybranych owoców jagodowych, *Postępy Fitoterapii*, 2011, 4, s. 265–274.
- [28] Mc Ghie T.K., Hall H.K., Mowar A.D., Breeding Rubus Cultivars for high anthocyanin content and high antioxidant capacity, *Acta Horticulturae*, 2002, 585, s. 495–500.
- [29] Bredsdorff L., Wedeby E.B., Nikolov N.G., Hallas-Moller T., Pilegaard K., Raspberry ketone in food supplements – High intake, few toxicity data – A cause for safety concern?, 2015, 73(1), s. 196–200.

Do cytowania:

Baranowska A., Mystkowska I., Zarzecka K., Gugąła M., Cenne owoce maliny właściwej (*Fructus Rubi idaei*), *Herbalism*, 2017, 1(3), s. 70–79