

ANNA BANAŚ, ANNA KORUS

Wartości odżywcze i wykorzystanie w żywieniu owoców truskawki i wiśni

The nutritional value of strawberries and cherries and their use in nutrition

Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

KEYWORDS

sour cherry, strawberry, nutritional value, nutrition

SUMMARY

Consumer interest in fruits and their preserves still growing, due to the high quality of Polish products, as well as greater awareness of consumers. One of the most popular berries are strawberries, additionally Poland is the largest producers of cherries in the European Union. The fruits enrich the diets with a number of valuable ingredients necessary for the proper functioning of the body, i.a. vitamins, minerals, dietary fiber. They also have easily digestible carbohydrates and are low in calories. Many studies concerning the composition of the fruit, especially their antioxidant activity, confirm health benefits of raw plant materials. The scientific research are focused on analyzing methods of processing, as well as selection of fruits with the highest content of health-promoting ingredients. Because fruits are perishable raw material, it is necessary to process them. Usually, the fruits are processed to frozen products, juices, jams, compotes, sorbets and purees. According to the literature, fruits and their preserves, especially plum jams and marmalades, supplement the diet with antioxidants, which are essential for human health.

WSTĘP

Owoce są ważnym składnikiem naszej diety. Charakteryzują się niską kalorycznością, zawierają witaminy, związki mineralne oraz błonnik pokarmowy, który sprzyja prawidłowej przemianie materii. Owoce są dobrym źródłem substancji biologicznie aktywnych, które chronią organizm przed różnego typu chorobami, zarówno takimi jak przeziębienie, jak i nowotwory (1). Na szczególną uwagę zasługują związki o właściwościach przeciwutleniających. Chronią one organizm człowieka przed niszczącym działaniem wolnych rodników, które uszkadzają między innymi lipidy, białka, błony komórkowe, enzymy czy kwasy nukleinowe. Działanie wolnych rodników sprzyja rozwojowi wielu chorób, takich jak: miażdżyca, cukrzyca, zaćma, choroba Parkinsona, choroby nowotworowe (2-4).

Głównymi przedstawicielami przeciwutleniaczy pochodzenia roślinnego są: polifenole (w tym szczególnie doceniane antocyjany, ale także kwasy fenolowe, flawonoidy), witaminy, tokoferole, karotenoidy (5-8). Polifenole roślinne zapobiegają wielu chorobom dzięki swoim właściwościom przeciwzapalnym, przeciwwirusowym, przeciwbakteryjnym, przeciwnowotworowym, zapobiegającym zakrzepom i miażdżycy naczyń krwionośnych, także przeciwdziałają reakcjom

alergennym oraz obniżają poziom cholesterolu. Znaczną zawartością monomerów i oligomerów flawonoidowych charakteryzują się wiśnie i truskawki, a także jabłka, jeżyny, owoce czarnego bzu i dzikiej róży (9, 10).

Zgodnie z zaleceniami WHO owoce i warzywa należy spożywać przy każdym posiłku przynajmniej 5 razy dziennie, minimum 400 g/dzień. Natomiast z danych GUS z 2012 roku wynika, że w polskich gospodarstwach domowych spożycie owoców, warzyw i ich przetworów wyniosło zaledwie 275,2 g/osobę/dzień (11).

POTENCJAŁ PRODUKCJI TRUSKAWKI I WIŚNI ORAZ ICH PRZETWORÓW

Truskawka (*Fragaria ananassa*) powstała poprzez skrzyżowanie dwóch odmian poziomki: chilijskiej oraz wirginij-skiej przez botanika Antoine'a Nicolasa Duchesne'a. Owoce te są najczęściej uprawianymi wśród jagodowych, mimo że należą do jednego z najmłodszych gatunków roślin sadowniczych. Swoją popularność zawdzięczają charakterystycznemu aromатовi, smakowi oraz przy niewielkiej wartości energetycznej (32 kcal/100 g) są dobrym źródłem składników bioaktywnych. W przemyśle przetwarzane są na mrożonki,

kompoty, soki, dżemy, marmolady, galaretki, sorbety (12-15). W 2014 roku uprawa truskawek i poziomek gruntowych w Polsce wyniosła ponad 205 tys. ton (ryc. 1), na łącznej powierzchni 52 673 ha. Uprawia się ją głównie w województwach lubelskim, mazowieckim, łódzkim i świętokrzyskim (16).

Najczęściej uprawianymi odmianami truskawek w Polsce są: Selva, Evie, Diamante, Linosa, Capri, Albion i Senga Sengana. Polska jest trzecim co do wielkości producentem truskawki w Unii Europejskiej, zaraz po Hiszpanii i Niemczech.

Truskawka obok porzeczki stanowi najmocniejszy gatunek wśród uprawianych owoców jagodowych w Polsce (ryc. 2). W 2013 roku największymi odbiorcami polskich truskawek byli: Rosja, Białoruś, Niemcy i Holandia. Krajowa truskawka została doceniona także w Unii Europejskiej. W 2009 roku truskawka kaszubska została wpisana do unijnego rejestru Chronionych Oznaczeń Geograficznych. Wyróżnia ją większa zawartość cukru w owocach dzięki specyficznemu mikroklimatowi Pojezierza Kaszubskiego (20).

Polska jest największym producentem wiśni (*Cerasus vulgaris*) w Unii Europejskiej oraz trzecim po Turcji i Rosji producentem tych owoców na świecie (20). Według danych Agencji Rynku Rolnego z 2013 roku uprawa wiśni ma bardzo duży potencjał i wśród uprawianych owoców z drzew jest na drugim miejscu pod względem wielkości

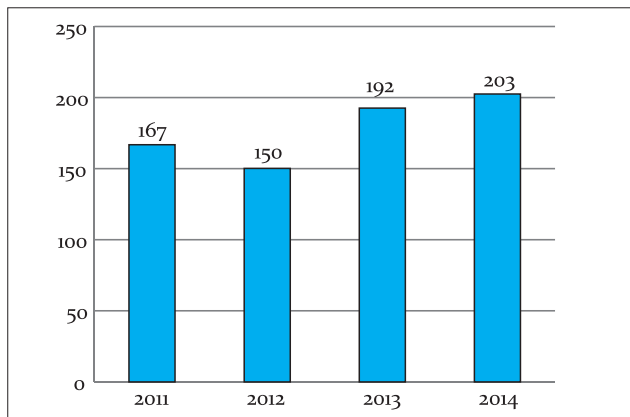
upraw (ryc. 3). Zbiory wiśni w Polsce w latach 2011-2014 kształtowały od 175 do 188 tys. ton (ryc. 4).

Najpopularniejszą odmianą wiśni jest łątówka, która nadaje się zarówno do bezpośredniej konsumpcji, jak i do przetwórstwa. Najczęściej wykorzystywana jest do produkcji mrozonek i soków, ale także doskonale nadaje się na dżemy, konfitury i kompoty. Największymi odbiorcami naszych przetworów z wiśni są Rosjanie i Niemcy.

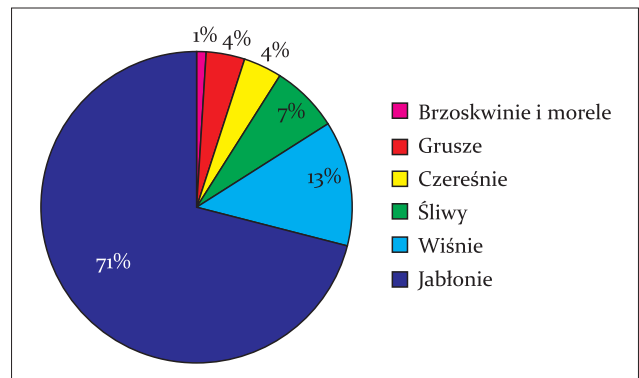
Wiśnie są owocami bardzo aromatycznymi, soczystymi, lekko kwaśnymi, ale także zawierają dużą ilość antyoksydantów (głównie kwasy fenolowe), witamin (C i z grupy B), błonnika pokarmowego (3%), kwasów organicznych (ok. 2%) oraz są niskokaloryczne (48 kcal/100 g). Owoce i przetwory z wiśni wspomagają leczenie przeziębienia, grypy, stanów gorączkowych, tarczycy (21-24).

Owoce są nietrwałe w stanie świeżym, dlatego ich utrwalenie metodami fizycznymi lub chemicznymi jest konieczne, aby można było wykorzystać je w żywieniu przez cały rok. Produkty owocowe o wysokim stopniu przetworzenia to dżemy, marmolady, powidła (25), zachowują one charakterystyczną dla użytych owoców barwę, smak i zapach. Spożycie dżemów deklaruje ponad 60% Polaków (26), znacznie chętniej spożywane są dżemy niskosłodzone od wysokosłodzonych (27).

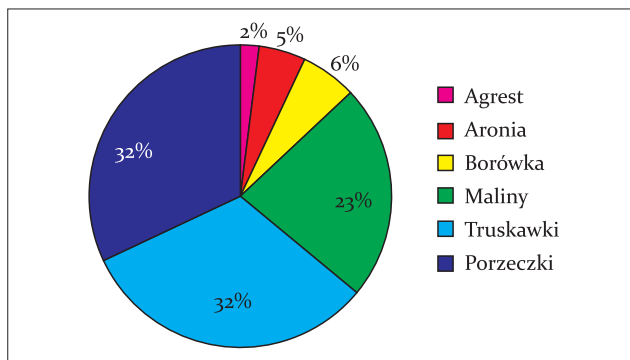
Produkcja przetworów w Polsce po wejściu do Unii Europejskiej wyniosła średnio 861 tys. ton, głównie to



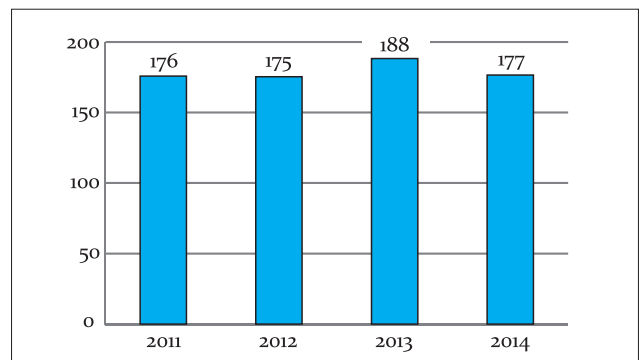
Ryc. 1. Zbiory truskawek i poziomek gruntowych w Polsce w latach 2011-2014 (tys. ton) (16-19)



Ryc. 3. Struktura uprawy owoców z drzew w Polsce w 2013 (20)



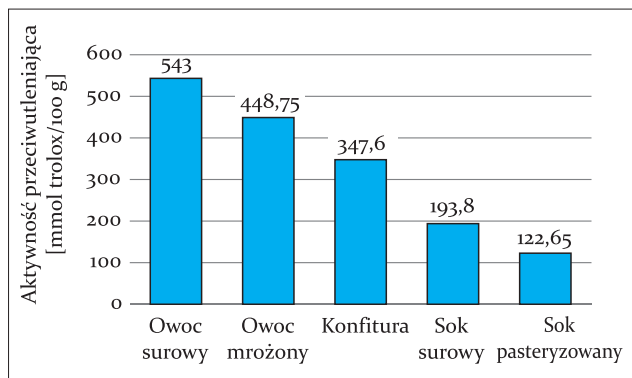
Ryc. 2. Struktura uprawy owoców jagodowych w Polsce w 2013 (20)



Ryc. 4. Zbiory wiśni w Polsce w latach 2011-2014 (tys. ton) (16-19)

mrożonki (40%) oraz soki (30%), natomiast 16% to dżemy, marmolady, powidła i przciery owocowe. Wielkość produkcji przetworów owocowych w latach 2004-2013 wahała się, jednak porównując sezon 2004/2005 do 2012/2013 zwiększyła się o 28%. Zawdzięczamy to zarówno wzrostowi spożycia tych produktów w kraju, jak i docenieniu wysokiej jakości przetworów owocowych poza granicami. Jak podaje Agencja Rynku Rolnego, eksport przetworów owocowych dynamicznie się rozwija i wzrósł z 522 mln euro w sezonie 2004/2005 do 1223 mln euro w sezonie 2012/2013 (20).

Liczne badania wskazują, że procesy przetwarzania mogą mieć wpływ na zawartość składników obecnych w owocach (28). Głównymi procesami fizycznymi, jakimi poddawane są owoce w celu przedłużenia ich trwałości, są: mrożenie, pasteryzacja, liofilizacja, a także produkcja dżemów, konfitur i soków. Jak wykazują badania, procesy te mają znaczący wpływ na zmianę zawartości składników bioaktywnych. Według badań przeprowadzonych przez Kluczyńską i Sowińską (ryc. 5) (29) podczas procesu mrożenia uzyskano najmniejsze straty w zawartości polifenoli ogółem (18%) i witaminy C (11%). Potwierdzają to także doniesienia innych badaczy, iż proces mrożenia jest



Ryc. 5. Aktywność przeciwoksydacyjna w owocach i produktach z borówki czernicy (29)

najkorzystniejszą metodą utrwalenia owoców, pozwalającą zachować składniki prozdrowotne. Kolniak (30) dodaje, iż czym szybsze obniżenie temperatury z -2°C do -5°C, gdzie następują największe przemiany składników komórek, tym straty są mniejsze. Największe straty składników bioaktywnych nastąpiły podczas produkcji soków, gdzie zawartość polifenoli obniżyła się o 64%, a witaminy C o 58%, co wpłynęło także na obniżenie aktywności przeciwutleniającej (1,94 mmol Troloxu/100 g produktu), w porównaniu z surowcem świeżym (7,7 mmol Troloxu/100 g) (29, 30).

Procesy technologiczne podczas produkcji dżemu wpływają mniej niekorzystnie na zawartość polifenoli niż przy produkcji soków, w dżemie truskawkowym odnotowano około 50% strat polifenoli, w porównaniu z surowcem świeżym (31).

SKŁAD CHEMICZNY OWOCÓW TRUSKAWKI I WIŚNI

Truskawki dzięki swojej budowie i składowi chemicznemu są cennym surowcem do przetwórstwa i do bezpośredniej konsumpcji. W 100 g świeżej masy owoce mają 89,5 g wody, 0,8 g białka, 0,4 g tłuszczu ogółem (tab. 1), w tym 0,2 g nienasyconych kwasów tłuszczowych. Owoce te są źródłem łatwo przyswajalnych węglowodanów (5,51 g/100 g), w tym głównie cukrów prostych: glukozy (2,2 g/100 g) i fruktozy (2,3 g/100 g). Składniki mineralne, jakie występują w truskawkach, to między innymi: sód – 2 mg/100 g, potas – 147 mg/100 g, wapń – 24 mg/100 g i fosfor – 29 mg/100 g. Owoce zawierają także błonnik pokarmowy (1,63 g/100 g), niezbędny do prawidłowej pracy układu pokarmowego (13, 32).

Truskawki zawierają znaczne ilości związków przeciwutleniających: polifenoli (155 mg/100 g) (34), w tym antocyjanów – 39,6 mg/100 g (30), a także witaminę A (2 µg/100 g), E (0,1 mg/100 g), B₁ (0,03 mg/100 g), B₂ (0,06 mg/100 g), B₆ (0,6 mg/100 g), K (13,5 µg/100 g), niacynę (0,06 mg/100 g), biotynę (4 µg/100 g), kwas foliowy (65 µg/100 g) oraz witaminę C (62 mg/100 g), której zawartość jest wyższa niż

Tab. 1. Zawartość składników w owocach truskawki i wiśni w porównaniu z innymi gatunkami, w świeżej masie

Gatunek	Sucha masa g/100 g	Białko g/100 g	Tłuszcz g/100 g	Witamina c mg/100 g	Beta-karoten µg/100 g	Polifenole mg/100 g
Porzeczka czarna	15,3	1,2	1	181	270	560
Truskawka	10,5	0,82	0,4	59	16	225
Borówka	15,4	0,6	0,6	22	34	525
Malina	15,6	1,3	0,3	25	16	126
Agrest	12,8	0,8	0,15	35	110	197
Wiśnia	15,6	0,9	0,5	12	240	460
Jabłko	15,1	0,34	0,58	12	29	252
Śliwka	16,3	0,60	0,17	5,4	366	211

Źródło: (2, 21, 32)

w cytrynie (53 mg/100 g). Dzięki temu 100 g truskawki pokrywa 83% dziennego zapotrzebowania na witaminę C. W owocach występują także kwasy organiczne, w przeważającej ilości: kwas cytrynowy – 748 mg/100 g oraz kwas jabłkowy – 303 mg/100 g (13, 32, 35).

Zawartość wody w 100 g owoców wiśni jest na zbliżonym poziomie jak w truskawce i wynosi 84,8 g, a białka 0,9 g. Wiśnie są dobrym źródłem węglowodanów (9,88 g/100 g), w przeważającej ilości to: glukoza (5,2 g/100 g) i fruktoza (4,3 g/100 g). Zawartość tłuszczu w owocach wynosi 0,5 g/100 g, a ze składników mineralnych: sód – 2 mg/100 g, potas – 114 mg/100 g, wapń – 8 mg/100 g i fosfor – 19 mg/100 g. Owoce te zawierają także błonnik pokarmowy w ilościach 1,04 g/100 g.

Wiśnie są bardzo dobrym źródłem antyoksydantów, takich jak: kwasy fenolowe (kwas ferulowy, kawowy i jego pochodne, kwas wanilinowy, *p*-kumarowy), polifenole, w tym głównie antocyjany 350-400 mg/100 g, które mają właściwości ochronne dla naczyń włoskowatych układu krążenia i serca oraz wykazują działanie przeciwzapalne. Katechiny występujące w owocach wiśni to głównie: kemferol (1,1 mg/100 g)

i kwercytyna (5,2 mg/100 g) (13, 23, 32, 36). Wiśnie zawierają szereg witamin, w tym: A (50 µg/100 g), E (0,1 mg/100 g), B₁ (0,05 mg/100 g), B₂ (0,06 mg/100 g), B₆ (0,4 mg/100 g), C (12 mg/100 g), kwas foliowy (75 µg/100 g) oraz β-karoten (240 µg/100 g) (21, 32, 37).

PODSUMOWANIE

Skład owoców i przetworów owocowych, a szczególnie ich właściwości przeciwutleniające są w ostatnich latach przedmiotem wielu badań. Coraz większa świadomość prozdrowotnego działania żywności skutkuje wzrostem spożycia owoców. Liczne badania prowadzone przez naukowców służą zarówno opracowaniu odpowiednich metod przetwarzania, jak i doborom surowca o jak najwyższej zawartości składników prozdrowotnych. Jak wynika z badań, przetwory owocowe, a szczególnie dżemy i powidła śliwkowe mogą uzupełniać dietę w tak znaczące dla zdrowia człowieka przeciwutleniacze (31).

Badania zostały sfinansowane z dotacji przyznanej przez MNiSW na działalność statutową.

KONFLIKT INTERESÓW CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów
None

ADRES DO KORESPONDENCJI

Anna Banaś
Katedra Technologii Owoców,
Warzyw i Grzybów
Wydział Technologii Żywności
Uniwersytet Rolniczy
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
ul. Balicka 122, 30-149 Kraków
tel. +48 (12) 662-47-55
amoryl@op.pl

PIŚMIENNICTWO

1. Diet, nutrition and prevention of chronic disease. WHO Technical Report Series 916, Genewa 2003.
2. Katsube N, Iwashita K, Tsushida T et al.: Induction of apoptosis in cancer cells by bilberry (*Vaccinium myrtillus*) and the anthocyanins. *J Agric Food Chem* 2003; 51: 68-75.
3. Kozłowska H, Troszyńska A: Rola naturalnych substancji nieodżywczych pochodzenia roślinnego jako składników żywności funkcjonalnej. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 1999; 4(21): 63-73.
4. Oszmiański J, Moutounet M: Taniny niektórych owoców bogatych w antocyjany. *Zesz Nauk AR Wrocław* 1995; 273: 47-55.
5. Horbowicz M, Saniewski M: Biosynteza, występowanie i właściwości biologiczne likopenu. *Postępy Nauk Rol* 2000; 1: 29-46.
6. Łata B: Owoce jagodowe źródłem antyoksydantów. *Ogrodnictwo* 2002; 6: 11-13.
7. Maniak B, Targoński Z: Przeciwutleniacze naturalne występujące w żywności. *Przem Ferm Owoc Warz* 1996; 4: 7-10.
8. Visioli F, Borsani L, Galli C: Diet and prevention of coronary heart disease: the potential role of phytochemicals. *Cardiovascular Research* 2000; 47: 419-425.
9. Wielska-Jeszka J, Łos J, Pawlak M: Monomery i oligomery flawonowe – występowanie i przemiany w owocach. *Zesz Nauk PŁ* 1990; 47: 77-89.
10. Wielska-Jeszka J, Łos J, Pawlak M: Fruits and bioflavonoids sources. *ACTA Scien Pol* 1991; 17(1): 11-22.
11. Piórecka B: Składniki prozdrowotne w owocach i sokach owocowych. V Konferencja Naukowo-Szkoleniowa, Kraków 2013.
12. Buczański S: Krzewy jagodowe. *Elipsa*, Warszawa 1998.
13. Elmadfa I, Muskat E: Wielkie tabele kalorii i wartości odżywczych. *Muza SA*, Warszawa 2004: 48.
14. Truskawki. *Zdrowa Żywność. Zdrowy Styl Życia* 2006; 2: 20-21.
15. Lonczak A: Truskawki. *Zdrowa Żywność. Zdrowy Styl Życia* 2008; 2: 22-24.
16. GUS. Departament Rolnictwa: Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2014: 76.
17. GUS. Departament Rolnictwa: Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2011: 76.
18. GUS. Departament Rolnictwa: Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2012: 119.
19. GUS. Departament Rolnictwa: Produkcja upraw rolnych i ogrodnich w 2013: 79.
20. Rynek owoców w Polsce. *Agencja Rynu Rolnego* 2014.
21. Kunachowicz H, Nadolna I, Przygoda B, Iwanowicz K: Tabele składu i wartości odżywczej żywności. *Wydawnictwo Lekarskie PZWL*, Warszawa 2005.
22. Makosz E: Przyszłość uprawy truskawki, maliny, czarnej porzeczki i wiśni w Polsce. *Przem Ferm Owoc Warz* 2009; 2: 52-54.
23. Laskowska J, Pogorzelski E: Owoce krajowe cennym surowcem winiarskim. *Przem Ferm Owoc Warz* 2007; 12: 12-13.
24. Górecka D, Janus P, Borysiak-Marzec P, Dziedzic K: Analiza spożycia błonnika pokarmowego i jego frakcji w Polsce w ostatnim dziesięcioleciu

w oparciu o dane GUS. *Probl Hig Epid* 2011; 92(4): 703-706. **25.** Świdorski F: Towaroznawstwo żywności przetworzonej. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1999. **26.** Target Group Index MilwordBrown SMG/KRC dane za okres października 2005-września 2006. **27.** Nosecka B, Bugała A, Mierwiński J et al.: Rynek owoców i warzyw. Stan i perspektywy. IERiG, Warszawa 2003. **28.** Hakkinen SH, Torronen AR: Content of flavonols and selected phenolic in strawberries and *Vaccinium* species: influence of cultivar, cultivation site and technique. *Food Res Int* 2000; 33: 517-524. **29.** Kluczyński D, Sowińska W: Wpływ procesów technologicznych na zawartość substancji bioaktywnych w owocach borówki czernicy. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2014; 4(95): 30-42. **30.** Kolniak J: Wpływ sposobu zamrażania, rozmrażania oraz dodatków kriochronnych na zawartość polifenoli ogółem, antocyjanów i pojemność przeciwutleniającą mrożonych truskawek. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2008; 5(60): 135-148. **31.** Chodakowska-Mirińczuk I, Zujko M, Witkowska A: Zawartość polifenoli oraz aktywność antyoksydacyjna niektórych przetworów owocowych o znacznym stopniu przetworzenia. *Bromatol Chem Toksyk* 2011; 3: 905-910. **32.** Souci S, Fachmann W, Kraut H: *Food Composition and Nutrition Tables*. 6th ed. Medpharm Scientific Publishers, Germany 2000. **33.** Contessa C, Beccaro M, Giusiano A, Botta R: Total antioxidant capacity and total phenolic and anthocyanin contents in fruit species grown in Northwest Italy. *Sci Hort* 2013; 160: 351-357. **34.** Kmieciak W, Jaworska G, Lisiewska Z: Effect of sucrose, L-ascorbic acid and pectin on the quality of frozen strawberries. *LWT Food Sci Technol* 2000; 3(2): 1-7. **35.** Szajdek A, Borowska J: Właściwości przeciwutleniające żywności pochodzenia roślinnego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2004; 4(41): 5-28. **36.** Saluk-Juszczak J: Antocyjany jako składniki żywności funkcjonalnej stosowanej w profilaktyce chorób układu krążenia. *Postepy Hig Med Dosw* 2010; 64: 451-458. **37.** Ziemiański Ś, Bułhak-Jachymczyk B, Niedźwiecka-Kącik D et al.: Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001.

nadesłano: 10.08.2016

zaakceptowano do druku: 29.08.2016