

Arónia čiernoplodá z pohľadu zastúpenia jednotlivých nutričných zložiek

ZUZANA BARTEKOVÁ - LADISLAV STARUCH -
VIOLA BUCHTOVÁ - RUŽENA UHEROVÁ

Súhrn. Arónia čiernoplodá (*Aronia melanocarpa* Wild.) patrí k menej známym ovocným druhom, u nás málo pestovaným. O zastúpení jednotlivých zložiek v nej je málo údajov, preto sa kolektív autorov podujal ich doplniť. Stanovil sa obsah vody, bielkovín, aminokyselín, celkových lipidov, cukrov, titračných kyselín, ďalej popola a jednotlivých prvkov (Na, K, Ca, Mg, P, Fe, Zn a Cu) a nakoniec aj niektorých vitamínov (tiamín, riboflavín, kyselina askorbová).

Arónia čiernoplodá (*Aronia melanocarpa* Wild.), niekedy nesprávne označovaná ako čiernoplodá jarabina, patrí k menej známym ovocným druhom. Je to ker, alebo malý stromček. U nás sa pestuje v tvare stromčeka, ktorého výška dosahuje 2 až 2,5 m. Plodom je čierna malvička asi 10 až 12 mm veľká. Dužina je červenofialovej farby sladkotrp-kastej chuti, ktorú spôsobuje vysoký obsah trieslovín.

Plody dozrievajú v druhej polovici augusta, sú trvanlivé a vydržia na rastline v zrelom stave aj dva mesiace. Zber možno robiť od dosiahnutia zrelosti, avšak za účelom zníženia trpkosti plodov sa odporúča posunúť ho až do obdobia prvých mrazov.

Dužina obsahuje podľa podmienok pestovania v jednotlivých rokoch 7,5 až 9,5 % cukrov, 0,7 až 1,2 % kyselín, 0,5 % pektínových látok,

Ing. Zuzana Barteková, Ing. Ladislav Staruch, CSc., Mgr. Viola Buchtová, Doc.Ing. Ružena Uherová, CSc., Katedra sacharidov a konzervácie potravín, Chemickotechnologická fakulta STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

vitamíny skupiny B, vitamín C (17 až 68 mg v 100 g) v pomerne stabilnej forme a provitamín A. Zvláštnosťou týchto plodov je vysoký obsah rutínu v rôznych formách, ktorý pomáha upevňovať a rozširovať cievy. Majú tiež vysoký obsah cenných minerálnych látok, ako je vápnik, železo, bór, jód, meď, molybdén, horčík a mangán.

Plody arónie obsahujú vzácné protiplesňové a protibakteriálne látky, preto sa nekazia, neplesnivujú a nehnijú. Možno ich výborne sušiť [1, 2].

Použitý materiál a opis experimentu

Vzorku arónie čiernoplodej nám dodal Výskumný ústav potravinársky - Biocentrum Modra, v zmrazenom stave.

Pre sledovanie jednotlivých výživových zložiek sme vzorku zhomogenizovali na kutri, pre stanovenie vitamínu C sme časť vzorky odobrali pred homogenizáciou, pretože toto stanovenie si vyžaduje zvláštnu prípravu vzorky.

Pripravili sme 3 vzorky arónie čiernoplodej, v ktorých sme jednotlivé parametre sledovali v 3 paralelných stanoveniach. Výsledky sme spracovali a matematicko-štatisticky vyhodnotili týmito parametrami [3]:

- a) aritmetický priemer (\bar{x}),
- b) smerodajná odchýlka (s_R),
- c) relatívna smerodajná odchýlka v % (s_r).

Použité metódy

Voda, sušina

Vysušením zhomogenizovanej vzorky s pieskom do konštantného úbytku hmotnosti pri 105 °C [4].

N (hrubý proteín)

Metódou podľa Kjeldahla, vynásobením príslušným koeficientom [4].

Aminokyseliny

Automatickým analyzátorom aminokyselín AAAT 339, po kyslej hydrolýze vzoriek [5].

Lipidy celkové

Po vysušení vzorky extrakciou dietyléterom v Twisselmanovom prístroji [4].

Cukry celkové

Titračnou metódou podľa Schoorla, vyjadrené ako glukóza [4].

Celkové titrovateľné kyseliny

Potenciometrickou titráciou vodného výluhu vzorky roztokom NaOH, vyjadrené ako kys.citronová [4].

Popol

Žiňaním vysušenej a vypálenej vzorky v muflovej peci pri teplote 550 °C [4, 6].

Sodík, draslík

Metódou atómovej emisnej fotometrie na AAS 1, Zeiss, po rozpustení popola v zriedenej HCl [7].

Vápnik, horčík, zinok, meď

Metódou atómovej absorpčnej fotometrie na AAS 1 Zeiss [7].

Fosfor

Denigésovou fotometrickou metódou v modifikácii Jacobsa [8].

Železo

Fotometrickou metódou s 2,2'-dipyridylom [4].

Tiamín

Metódou tiochrómovou ustanovenou ako AOAC 1990. Princíp spočíva v tom, že tiamín v silne alkalickom prostredí je oxidovaný pomocou hexakyanatanu železito-draselného na tiochróm, ktorý v izobutanole intenzívne fluoreskuje. Intenzita fluorescencie tohto tiochrómového roztoku sa meria pri vlnovej dĺžke 365,5 nm a na základe toho sa vypočíta množstvo tiamínu v skúmanom materiáli [9].

Riboflavín

Lumiflavínovou metódou podľa AOAC 1990. Princíp spočíva v tom,

že sa po kyslej hydrolýze a enzymatickej hydrolýze uvoľnený riboflavín fotolýzou v alkalickom prostredí prevedie na lumiflavín. Po odstránení interferujúcich látok sa lumiflavín extrahuje do chloroformu a z intenzity fluorescence tohto roztoku sa vypočíta množstvo riboflavínu v skúmanom materiáli [10].

Kyselina askorbová

Meraním absorbancie nezreagovaného titračného činidla 2,6-dichlórphenolindofenolu, ktoré sa vytrepáva do benzénovej vrstvy a na základe kalibračnej krivky sa vypočíta obsah KA [4].

Výsledky a diskusia

Zamerali sme sa na stanovenie vpredu uvedených zložiek v arónii čiernoplodej, ktoré zhrňame v tab.1 a 2. V tab.1. uvádzame stanovené koncentrácie vody, bielkovín, celkových lipidov, cukrov, titračných kyselín, popola, individuálnych prvkov a vitamínov. Tab.2. informuje o zastúpení jednotlivých aminokyselín, pričom sa tu nachádza údaj o sume esenciálnych kyselín a ostatných aminokyselín.

Zastúpenie vody vo vzorkách bolo prakticky na rovnakej úrovni (77,9 až 78,0 %), v priemere 77,9 %.

Vzorky arónie obsahovali 0,69 až 0,75 % bielkovín (vyjadrené ako obsah dusíka vynásobený koeficientom 6,25), v priemere 0,71 %.

Obsah celkových lipidov sa pohyboval od 0,62 do 0,66 %, v priemere 0,63 %.

Celkové cukry sme stanovili titračne a vyjadrili ako % glukózy. Táto hodnota bola 7,46 až 7,56 % v priemere 7,49 %. Uvedené hodnoty odpovedajú obsahu redukujúcich cukrov, čoho dôkazom je nulové zastúpenie sacharózy po kyslej hydrolýze vzoriek. V porovnaní s PAULENOM [2] je táto hodnota na spodnej hranici výskytu cukrov v dužine arónie (7,5 až 9,5 %), ktorých obsah závisí od pestovateľských podmienok roka.

Od týchto podmienok závisí aj obsah celkových titrovateľných kyselín. Nami stanovené hodnoty boli veľmi blízke (0,92 až 0,94 %), priemerná hodnota - 0,93 % (PAULEN uvádza rozpätie výskytu kyselín 0,7 až 1,2 %).

Tabuľka 1. Zastúpenie hlavných zložiek, minerálnych prvkov a vitamínov v arónii čiernoplodej.

Table 1. Abundance of main compounds, mineral matters and vitamins in aronia melanocarpa.

PARAMETER ¹	merná jednotka ²	\bar{x}	SR	S _r [%]
Voda ³	g/100 g	77,9	0,06	0,08
Sušina ⁴	g/100 g	22,1	0,06	0,27
N (hrubý proteín) ⁵	g/100 g	0,71	0,03	4,22
Lipidy ⁶	g/100 g	0,63	0,02	3,17
Cukry titračne (ako glukóza) ⁷	g/100 g	7,49	0,06	0,80
Celk.titr.kyseliny (ako kys.citrónová) ⁸	g/100 g	0,93	0,01	1,07
Popol ⁹	g/100 g	0,65	0,012	1,85
Individuálne prvky ¹⁰				
Sodík Na	mg/100 g	< 1	-	-
Draslík K	mg/100 g	223,00	1,77	0,79
Vápnik Ca	mg/100 g	44,30	0,77	1,74
Horčík Mg	mg/100 g	19,20	0,35	1,82
Fosfor P	mg/100 g	26,30	0,53	2,02
Železo Fe	mg/100 g	0,42	0,024	5,71
Zinok Zn	mg/100 g	0,30	0,000	0,00
Meď Cu	mg/100 g	0,09	0,000	0,00
Tiamín ¹¹	mg/100 g	0,037	0,002	6,45
Riboflavín ¹²	mg/100 g	0,013	0,000	0,00
Kyselina askorbová ¹³	mg/100 g	64,1	0,12	0,19

1 - parameters, 2 - metric unit, 3 - water, 4 - dry matters, 5 - coarse protein, 6 - lipides, 7 - titration saccharides as glucose, 8 - total titration acids as ascorbic acid, 9 - ash, 10 - individual elements, 11 - thiamine, 12 - riboflavin, 13 - ascorbic acid.

Obsah popola a jednotlivých minerálnych prvkov porovnáme s ich výskytom v ríbezliach čiernych a červených [11]:

PARAMETER	arónia čiernoplodá	ríbezle čierne	ríbezle červené
Popol [g/100 g]	0,65	0,70	0,67
Na [mg/100 g]	< 1	8,9	6,5
K [mg/100 g]	223	294	204
Ca [mg/100 g]	44,3	41,9	26,8
Mg [mg/100 g]	19,2	19,6	9,9
P [mg/100 g]	26,3	58,6	32,0
Fe [mg/100 g]	0,42	1,40	1,17
Zn [mg/100 g]	0,30	0,33	0,30

Z uvedeného prehľadu vyplýva, že na sodík sú chudobné všetky uvedené druhy ovocia, zatiaľčo hladina draslíka je vysoká. Podobné zastúpenie draslíka majú napr. broskyne, marhule, slivky a hrozno. Obsah vápnika a horčíka v arónii je prakticky na rovnakej úrovni ako v čiernych ríbezliach, takmer dvojnásobný v porovnaní s červenými ríbezľami. V prípade fosforu sme zaznamenali nižšie hodnoty, najmä v porovnaní s čiernymi ríbezľami. Dužina arónie má nízky obsah železa, ktorý je prakticky porovnateľný len s egrešmi (0,42 mg/100 g) a mirabelkami (0,47 mg/100 g). Všetky domáce druhy ovocia majú vyššie zastúpenie tohoto prvku (0,52 mg/100 g v čerešniach až 1,56 mg/100 g v broskyniach). Južné ovocie je oproti nášmu ovociu na železo veľmi chudobné (0,18 mg/100 g v grapefruitoch až 0,41 mg/100 g v ananásoch). Výnimku tvoria len banány, v ktorých obsah železa je 0,98 mg/100 g [11]. Z uvedeného prehľadu vyplýva, že obsah zinku vo všetkých druhoch ovocia je na rovnakej úrovni.

Tabuľku 1. uzatvárajú údaje o obsahu vitamínov a to tiamínu, riboflavínu a kyseliny askorbovej.

Nami stanovený priemerný obsah tiamínu (0,037 mg/100 g) je na úrovni niektorého drobného (maliny, černice, jahody, čučoriedky) a kôstkového ovocia (broskyne, marhule), čierne a červené ríbezle obsahujú jeho vyššiu koncentráciu (0,055 mg/100 g) [11].

Priemerný obsah riboflavínu (0,013 mg/100 g) je nízky, porovnateľný len s bazou čiernou. Všetky ostatné druhy ovocia majú vyššie zastúpenia tohoto vitamínu [11].

Arónia čiernopolodá obsahuje podľa PAULENA [2] 17 až 68 mg kyseliny askorbovej (KA) v 100 g. Nami stanovená priemerná koncentrácia bola 64 mg v 100 g, čiže v hornej hranici tohoto publikovaného údaju. Z uvedeného vyplýva, že arónia je bohatšia na KA ako južné ovocie, v ktorom je jej zastúpenie od 5,9 (banány) do 38 mg/100 g (pomaranče) [11].

Z výsledkov analýzy aminokyselín plodov arónie čiernoplodej uvedených v tab.2. sme zistili, že obsah aminokyselín je 584,2 mg/100 g, z toho esenciálnych aminokyselín 195,8 mg/100 g t.j. 33,5 % a neesenciálnych aminokyselín 388,4 mg/100 g t.j. 66,5 % čo svedčí o relatívne vysokej biologickej hodnote bielkovín arónie čiernoplodej.

Z esenciálnych aminokyselín bol najvyšší obsah leucínu 42,3 mg/100 g, fenylalanínu 38,3 mg/100 g a valínu 32,8 mg/100 g, najmenej bol zastúpený metionín 2,26 mg/100 g. Z neesenciálnych aminokyselín bola najviac zastúpená kyselina asparágová 85,7 mg/100 g a kyselina glutamová 79,1 mg/100 g.

Najnižší bol obsah tyrozínu 18,8 mg/100 g a alanínu 25,2 mg/100 g. Relatívna smerodajná odchýlka sa pohybovala od 0,38 do 4,12 %.

Záver

Z pohľadu zastúpenia nutričných zložiek v dužine arónie čiernoplodej vyplynulo, že:

- zastúpenie draslíka je vysoké, v priemere 223 mg/100 g, približne na úrovni čiernych ríbezlí, broskýň, marhúl, sliviek a hrozna,
- obsah vápnika a horčíka je prakticky na rovnakej úrovni ako v čiernych ríbezliach (Ca - 44,3 mg/100g oproti 41,9 mg/100 g, Mg - 19,2 mg/100 g oproti 19,6 mg/100 g),
- dužina arónie má nízky obsah železa (0,42 mg/100 g), všetky domáce druhy ovocia majú jeho vyššie zastúpenie,
- koncentrácia tiamínu je na úrovni niektorého drobného a kôstkového ovocia, zatiaľčo riboflavín vykazuje nízke hodnoty,
- pozoruhodný je obsah kyseliny askorbovej, ktorej priemerná hod-

Tabuľka 2. Aminokyselinové zloženie arónie čiernoplodej.
Table 2. Amino acid composition of aronia melanocarpa.

AMINOKYSELINY ¹		merná jednotka ²	\bar{x}	SR	Sr [%]
Leucín	Leu	mg/100 g	42,3	0,177	0,42
Izoleucín	Ile	mg/100 g	21,7	0,177	0,82
Lyzín	Lys	mg/100 g	30,1	0,709	2,36
Valín	Val	mg/100 g	32,8	0,354	1,08
Fenylalanín	Phe	mg/100 g	38,3	0,591	1,54
Treonín	Thr	mg/100 g	28,3	0,295	1,04
Metionín	Met	mg/100 g	2,26	0,071	3,14
SEAK ³		mg/100 g	195,76	2,021	1,03
SOAK ⁴		mg/100 g	388,40	3,545	0,91
Tyrozín	Tyr	mg/100 g	18,8	0,236	1,26
Cystín	Cys-Cys	mg/100 g	+	-	-
Histidín	His	mg/100 g	40,3	0,354	0,88
Arginín	Arg	mg/100 g	46,7	0,591	1,27
Serín	Ser	mg/100 g	31,3	0,118	0,38
Prolín	Pro	mg/100 g	28,7	1,182	4,12
Glycín	Gly	mg/100 g	32,6	0,354	1,41
Alanín	Ala	mg/100 g	25,2	0,354	1,41
Kys. asparágová	Asp	mg/100 g	85,7	0,886	1,03
Kys. glutamová	Glu	mg/100 g	79,1	0,886	1,20

SEAK - suma esenciálnych aminokyselín, SOAK - suma neesenciálnych (ostatných) aminokyselín.

1 - amino acids, 2 - metric unit, 3 - sum of essential amino acids, 4 - sum of non-essential amino acids.

- nota bola 64 mg/100 g,
- z celkového obsahu aminokyselín tvorili esenciálne aminokyseliny 33,5 %, pričom najvyššie zastúpenie mal leucín, fenylalanín a valín.

Literatúra

1. KOVÁČ, P.: Naše liečivé rastliny, 25, 1988, č. 2, s. 46-47.
2. PAULEN, O.: Záhradkár, 26, 1990, č.1, s. 5.
3. ECKSCHLAGER, K. a kol.: Vyhodnocování analytických výsledků a metod. Praha, SNTL, 1980.
4. PRÍBELA, A.: Analýza potravín. Bratislava, ES STU 1991, 394 s.
5. Mikrotechna, n.p., Automatický analyzátor aminokyselín AAAT 339. Návod k obsluhu. Praha 1983, 43 s.
6. DAVÍDEK, J. a kol.: Laboratorní příručka analyzy potravin, Praha, SNTL Alfa 1981. 818 s.
7. Atómový absorpčný spektrofotometer Carl Zeiss Jena AAS 1- návody k meraniu.
8. JACOBS, M.B.: The chemical analysis of foods and food products. New York Acad. Press., 1958.
9. AOAC - Food compositions Additives, Natural Contaminants, II 15. Edition, Arlington USA, 1990, 1928 s. Thiamine in Foods - Fluorometric Method, s.1049.
10. AOAC - Riboflavine in Foods and Vitamin Preparations Fluorometric Method, s.1052.
11. STRMISKA, F. a kol.: Požívatinné tabulky - I. Potravinné suroviny. Bratislava, VÚP, 1988, 198 s.

Do redakcie došlo 19.10.1994.

Aronia melanocarpa

from the point of view of individual nutritive compounds abundance

Summary

Aronia melanocarpa Wild. belongs among less known fruit kinds, in our country grown only seldom. Only few data is available about individual nutritive compounds abundance, so the author collective has decided to complete them. Content of water, proteins, amino acids, total lipids, saccharides, titration acids, ash, individual elements (Na, K, Ca, Mg, P, Fe, Zn Cu), and some vitamins (thiamine, riboflavin, ascorbic acid) was determined.