

# Jahody jako zdroj folátů

V.Fiedlerová, M.Holasová

VÚPP Praha



## CÍL

Předmětem práce bylo hodnocení čerstvých a zpracovaných jahod z hlediska obsahu folátů. Byl sledován vliv odrůdy a zralosti jahod a dále stanoven obsah folátů v některých výrobcích z jahod.

## ÚVOD

Foláty jsou charakterizovány jako esenciální sloučeniny s chemickými a nutričními vlastnostmi podobnými kyselině listové. Mezi významné zdroje folátů patří kromě obilovin a zeleniny také ovoce. Obsah folátů v ovoci se převážně pohybuje od několika  $\mu\text{g}$  do cca 50  $\mu\text{g}/100\text{g}$ . Z hlediska spotřeby jsou nejvýznamnějším druhem ovoce jablka (spotřeba cca 25 kg/obyv/rok), avšak vzhledem k nízkému obsahu folátů (cca 3  $\mu\text{g}/100\text{g}$ ) nepředstavují dominantní ovocný zdroj. Spotřeba jahod se pohybuje kolem 2kg/obyv/rok a vykázala mezi roky 1980 a 2000 cca 50% nárůst. Jahody patří mezi ovoce s vysokým obsahem folátů. Literární údaje uvádějí hodnoty mezi 20-99  $\mu\text{g}/100\text{g}$ . Foláty jsou v jahodách přítomny z více než 95 % ve formě 5-methyl tetrahydrofolátu (5-MTHF). Obsah folátů v jahodách může být ovlivněn odrůdou, klimatickými a pěstebními podmínkami, zralostí. Jahody jsou též zdrojem řady dalších nutrientů jako je kyselina askorbová, karotenoidy, flavonoidy.

Přirozeně se vyskytující foláty snadno podléhají oxidaci. Retence folátů při zpracování potravinářských surovin závisí na použité technologii a je negativně ovlivněna především přístupem kyslíku, světla a teplotou. Vzhledem k hydrofilní povaze folátů je důvodem ztrát i vyluhování. Význam výrobků z jahod (např. džemů, kompotů) jako zdroje folátů bude technologickými ztrátami ovlivněn.

## MATERIÁL A METODY

**Jahody:** sklizeň 2004-Jahodárna J.Sixta Sedlčanky (Elsanta, Honeyoe, Dukát, Dita, Elista), drobní pěstitelé (Elsanta, Senga Sengana, Karmen)

**Džemy a kompoty, zmrazené jahody:** tržní síť

**Stanovení 5-methyltetrahydrofolátu:**

**Extrakce**

20 g vzorku + 20 ml 0,075 M fosfátového pufru pH 6,0 s přidavkem antioxidantů, 10 min/100°C, doplnění na objem 50 ml

**Dekonjugace**

Úprava extraktu na pH 4,9; 5 ml extraktu + 2 ml konjugázy z vepřových ledvin; inkubace 2 h / 37 °C; inaktivace enzymu 5 min / 100 °C; ochlazení; odstředění 10 min / 20 000 rpm, 2 °C

**Čištění pomocí SPE**

AccuBond SPE SAX 500 mg; 1 ml dekonjugátu, promytí 6 ml vody; eluce 4 ml 0,1 M octanu sodného s přidavkem 10 % NaCl a 1% kys. askorbové

**HPLC analýza**

kolona: Lichrospher® 100 RP 18 (5  $\mu\text{m}$ , 250 x 4 mm); předkolona: Lichrospher® 100 RP 18 (5  $\mu\text{m}$ , 4 x 4 mm); mobilní fáze: acetonitril: 0,033 M fosfátový pufr pH 2,3 – gradientová eluce (8-18% acetonitrilu); průtok: 1 ml/min.; nástřik: 100  $\mu\text{l}$ ; detekce: FLD 280/360 nm

**Identifikace a kvantifikace**

Externí standard 5-MTHF; korekce na čistotu standardu

## VÝSLEDKY

Vliv odrůdy jahod na obsah 5-MTHF			
Odrůda	Sušina (g/100g)	Obsah 5-MTHF	
		$\mu\text{g}/100\text{g}$	$\mu\text{g}/100\text{g}$ sušiny
Elsanta I	9,74	54,0 $\pm$ 7,2	554 $\pm$ 74
Elsanta II	8,81	43,2 $\pm$ 3,9	490 $\pm$ 44
Honeyoe	9,99	54,4 $\pm$ 2,2	545 $\pm$ 22
Dukát	8,65	35,6 $\pm$ 1,7	412 $\pm$ 20
Dita	9,12	33,1 $\pm$ 2,0	363 $\pm$ 22
Elista	9,31	29,2 $\pm$ 2,8	314 $\pm$ 30
Senga Sengana I	8,21	25,5 $\pm$ 0,4	311 $\pm$ 5
Senga Sengana II	10,60	28,8 $\pm$ 3,5	272 $\pm$ 33
Karmen	9,35	36,6 $\pm$ 5,5	391 $\pm$ 59
průměr	9,31	37,8 $\pm$ 10,6	406 $\pm$ 104

Vliv zralosti jahod na obsah 5-MTHF			
Stupeň zralosti (Senga Sengana)	Sušina (g/100g)	Obsah 5-MTHF	
		$\mu\text{g}/100\text{g}$	$\mu\text{g}/100\text{g}$ sušiny
Málo zralé	8,07	13,2 $\pm$ 2,4	164 $\pm$ 30
Středně zralé	9,63	19,8 $\pm$ 1,0	206 $\pm$ 10
Plně vyzrálé	10,15	27,2 $\pm$ 1,3	268 $\pm$ 13

Obsah 5-MTHF ve výrobcích z jahod				
Výrobek	Výrobce (dovozce)/ země původu	Podíl ovoce (%)	Obsah 5-MTHF ( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )	
			Šarže 1	Šarže 2
Džem výběrový z jahod	Materne Polska/Polsko	50	24,1	22,1
Džem jahodový výběrový	Spar/Maďarsko	50	5,3	4,7
Jahodový džem extra jednodruhový	Schwartauer Werke/Německo	50	14,5	14,4
Džem jahodový	Agro-Fortuna/Polsko	46	10,9	10,2
Džem jahodový pro diabetiky	Hamé /Česká rep.	45	15,7	11,8
Jahodový džem	Scandic Food/Polsko	40	12,0	11,7
Ovocná pomazánka ze zahradních jahod	A.Darbo AG/Rakousko	70	20,6	22,4
Jahodový kompot	Hamé/Čína.	39	27,3	19,8
Jahodový kompot s nízkým obsahem cukru	Gaston/Čína	39	24,5	16,8
Jahodový kompot v mírně sladkém nálevu	Delvita/Španělsko	36	26,6	26,6
Jahody kompot v mírně sladkém nálevu	VOG/Čína	39	22,0	16,0
Zmrazené jahody dělené s cukrem	Agrimex/Česká rep.	60	-	23,3
Zmrazený jahodový protlak s jablky	Agrimex/Česká rep.	40	7,7	12,7

## ZÁVĚR

- Jednotlivé odrůdy čerstvých jahod se v obsahu 5-MTHF liší. U sedmi analyzovaných odrůd se obsah 5-MTHF pohybuje mezi 25,5-54,4  $\mu\text{g}/100\text{g}$ , t.j. 311-554  $\mu\text{g}/100\text{g}$  sušiny. Nejvíce 5-MTHF bylo nalezeno v odrůdách Elsanta a Honeyoe, nejméně v odrůdě Senga Sengana.
- Obsah 5-MTHF stoupá se stupněm zralosti, plně zralé jahody obsahují o 63 % více 5-MTHF než jahody málo zralé.
- Jahodové džemy (7 výrobků, 2 šarže) obsahují 4,7 – 24,1  $\mu\text{g}$  5-MTHF/100g. Rozdíly mezi jednotlivými šaržemi činí 0,7 - 24,2%. Obsah 5-MTHF v jahodových kompotech (4 výrobky, 2 šarže) se pohybuje mezi 16,0 – 27,3  $\mu\text{g}/100\text{g}$ . Rozdíly mezi jednotlivými šaržemi činí 0 – 31,4%
- Příjem 100 g čerstvých jahod představuje 13 – 27 % RDA kyseliny listové, 100 g jahodového kompotu uhradí 8-14% RDA kyseliny listové.