

Vplyv teploty a dĺžky záhrevu na kvalitu tekutého ovocia sladeného fruktózou a xylózou

M. DRDÁK—V. ORAVCOVÁ—M. JURKOVIČOVÁ

Súhrn: V práci sa sledovali zmeny vzoriek tekutého ovocia z jabĺk sladených prídavkom sacharózy, xylózy a fruktózy v rovnakých hmotnostných pomeroch. Na posúdenie zmien sa použilo stanovenie 5-hydroxymetylfurfuralu, množstvo vo vode rozpustných farebných látok (A_{420}), stanovenie kyseliny askorbovej, meranie farby na prístroji Momcolor, ako aj zmyslové posúdenie zmien farby. Medzi jednotlivými druhmi vzoriek po pasterizácii za rozdielnych podmienok sa nezaznamenali výraznejšie rozdiely.

V súlade s redukčným programom výživy a zvyšujúcimi sa nárokmi na výrobu diabetických výrobkov narastajú aj požiadavky na využívanie tzv. náhradných sladidiel. V povedomí bežného spotrebiteľa je jediným prirodzeným sladidlom cukor, pričom sa pojem zúžil iba na sacharózu.

Za perspektívne náhradné sladidlá sa považujú fruktóza a xylóza. Plánované výrobné kapacity majú zabezpečiť požadované množstvá oboch cukrov pre potravinársky priemysel. Jedným z predpokladov na ich úspešné využívanie v potravinárskom priemysle pri riešení výživových i zdravotných problémov je overenie a vypracovanie optimálnych technologických postupov na výrobu požadovaného sortimentu s cieľom zabezpečiť vysokú kvalitu produkcie. Vhľadom na tradície a zvyklosti treba však riešiť i otázky spojené s harmonizáciou chuti a prijateľnosťou nových výrobkov pre konzumenta, pre ktorého sacharóza predstavuje štandard chuti a sladivosti.

Pri posudzovaní možnosti náhrady sacharózy xylózou treba vychádzať z jej bohatého výskytu v rastlinách, najmä vo forme ľahko hydrolyzovateľných polymérov. Xylóza je zaujímavá tým, že ako pentóza sa iba nepatrne katabolizuje [1], prechádza do krvi a väčšina z prijatej xylózy odchádza z tela močom. Údaje o energetickom využití xylózy sa pohybujú v rozmedzí od 15 do 30 %, pričom sa odbúrava bez potreby inzulínu. Patrí teda do skupiny diabetických sladidiel a súčasne je i nízkoenergetickým sladidlom.

Podľa zámerov sa má fruktóza pridávať do potravinárskych výrobkov najmä vo forme fruktózového sirupu. Podobne ako xylóza ani fruktóza nevyžaduje pri

metabolizovaní v ľudskom organizme inzulín. Preto sa požaduje pri prídavku fruktózového sirupu do diabetických výrobkov, aby bol v ňom minimálny obsah glukózy zodpovedajúci lekárskeym normám. Podľa stupňa energetického využitia v tele človeka fruktóza patrí medzi vysokoenergetické sladidlá a nie je preto vhodná pre nízkoenergetické výrobky redukčného programu výživy.

Materiál a metódy

Príprava vzoriek

Na prípravu vzoriek tekutého ovocia sa používali jablká odrody Jonathan. Olúpané jablká bez jaderníkov sa po rozdelení na malé časti najskôr krátko povarili vo vode (hmotnostný pomer jabĺk a vody 1:1) s prídavkom kyseliny citrónovej v takom množstve, aby jej výsledná koncentrácia bola vo vzorkách 0,8 %. Potom sa zmes homogenizovala na laboratórnom mlyne a dezintegrátore KORUMA (Maschinenbau P. Hauser KG) a výsledná hmota sa rýchlo ochladila. Potom sa homogenizovaná zmes upravila prídavkom sacharózy, xylózy alebo fruktózy v množstve 6, 8 alebo 10 % na jej celkovú hmotnosť a fortifikovala roztokom kyseliny askorbovej (KA) koncentrácie $100 \text{ mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ tak, aby výsledná koncentrácia KA vo vzorkách bola $550 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Takto pripravený výsledný materiál sa plnil do sklenených hydrolyzačných skúmaviek ($17 \times 270 \text{ mm}$) po 40 g, pričom voľný priestor nad hladinou po zatavení tvoril 10–11 % celkového objemu. Napokon sa vzorky pasterilizovali pri teplote 85°C počas 5, 10, 15 alebo 20 min od dosiahnutia 85°C v jej strede. Druhá časť vzoriek sa pasterilizovala 10 min pri teplote 80, 85, 90 alebo 95°C od dosiahnutia požadovanej teploty v strede vzorky. Po pasterizácii sa vzorky ihneď ochladili v tekúcej vode. Z dvoch rovnakých vzoriek s rovnakým tepelným zákrokom sa pripravila priemerná vzorka, v ktorej sa sledovali vybrané kvalitatívne ukazovatele.

Stanovenie kyseliny askorbovej

Množstvom kyseliny askorbovej vo vzorkách sa v práci označuje obsah látok redukujúcich roztok 2,6-dichlórfenolindofenolu známej koncentrácie, ktorá sa určila titráciou štandardného roztoku kyseliny askorbovej a vizuálnou indikáciou ekvivalentného bodu [2].

Stanovenie 5-hydroxymetylfurfuralu (HMF)

Na stanovenie HMF sa používajú viaceré metódy, ktoré sa zakladajú na schopnosti HMF kondenzovať s kyselinou barbitúrovou v prítomnosti aromatického amínu, za súčasného rozštiepenia furánového kruhu na červené polymetínové farbivá. Ako aromatický amín sa odporúča *p*-toluidín [3]. Tento postup sa osvedčil v predchádzajúcej práci [4].

Stanovenie vo vode rozpustných farebných látok

Cieľom tohto stanovenia bolo sledovať zmeny vyvolané reakciami neenzymatického hnednutia, ktorých medziprodukty sú väčšinou dobre rozpustné vo vode a sú žltó-hnedo až hnedo sfarbené. Vzhľadom na charakter vzoriek a ťažkosti spojené so získaním čírych filtrátov alebo číreho supernatantu bol vypracovaný postup stanovenia po predchádzajúcom čírení roztokov. Do 50 ml kadičky sa naváži 10 g premiešanej vzorky a po prídavku 10 ml destilovanej vody sa dobre pretrepe. Za intenzívneho miešania sa postupne pridávajú 2 ml roztoku Carrez I a potom Carrez II. Suspenzia sa filtruje cez skladaný filtračný papier (Filtrak 390), pričom treba prvý podiel filtrátu vyliat. Takto získaný číry filtrát sa meral pri 420 nm oproti destilovanej vode v 50 mm kvetách na prístroji Spekol. Výsledky sa udávajú priamo ako absorbančia nameraná za uvedených podmienok merania.

Meranie farby vzoriek

Farba vzoriek sa merala na prístroji Momcolor-D (fa MOM, Budapešť) s digitálnym výstupom, ktorý je konštruovaný tak, že umožňuje priamo merať trichromatické zložky pre normové svetlo C.

Meralo sa v sklených 50 mm kvetých v nádstavci na meranie tekutých a kašovitých vzoriek pri 15 mm clone. Pri výbere štandardov, ktoré zhotovuje a ciachuje Maďarský úrad pre meranie OMH (Hungarian Office for Measures) sa volila metóda MMSM (Metameric Multi-Standard Method). Na meranie normových hodnôt X_1 a Y sa použil primárny štandard No. 78-57-07 ($X_1 = 7,70$; $Y = 8,38$) a pre X_2 a Z No. 78-57-01 ($X_2 = 1,53$; $Z = 9,11$). Namerané hodnoty trichromatických zložiek sa použili na výpočet trichromatických súradníc x , y (vyhodnotenie v kolorimetrickom trojuholníku xy) v systéme CIE XYZ (Commission International de l'Eclairage), ako aj na výpočet farebných diferencií ΔE_{AN42} [5, 6].

Výsledky a diskusia

Pri sledovaní vplyvu teploty a dĺžky záhrevu na kvalitu tekutého ovocia vyrobeného podľa uvedeného postupu sa volil prídavok xylózy a fruktózy (6, 8 a 10 hmotnostných %) tak, aby ich obsah vystihoval vo vzorkách rozsah prídavku v podobných výrobkoch (napr. Ovona). Rovnakým postupom sa pripravili i vzorky s prídavkom sacharózy. Výsledky porovnávame so zmenami sledovaných ukazovateľov v týchto vzorkách a pokladáme ich pri posudzovaní za rozhodujúce.

Na sledovanie kvalitatívnych zmien vo vzorkách v pomerne širokom rozsahu

Tabuľka 1. Retencia kyseliny askorbovej a zmeny A_{420} vo vzorkách pasterizovaných pri teplote 85 °C

Ukazovateľ	Záhev [min]	Prídavok sladidiel [%]								
		6			8			10		
		Sa	Fr	Xy	Sa	Fr	Xy	Sa	Fr	Xy
Retencia KA		100	100	100	100	100	100	100	100	100
	5	96,6	96,0	96,9	92,7	92,5	95,2	93,9	95,1	95,8
	10	90,8	93,3	90,5	88,6	87,5	89,3	89,7	90,4	88,5
	15	85,5	85,9	86,2	84,3	83,9	84,3	85,0	84,7	83,6
	20	81,0	80,4	81,6	81,2	79,9	80,2	81,5	80,8	80,4
A_{420}		0,056	0,040	0,074	0,060	0,041	0,082	0,068	0,044	0,092
	5	0,057	0,043	0,076	0,062	0,043	0,084	0,069	0,048	0,094
	10	0,059	0,044	0,080	0,064	0,045	0,086	0,071	0,051	0,098
	15	0,062	0,048	0,083	0,066	0,049	0,090	0,076	0,056	0,103
	20	0,066	0,053	0,087	0,070	0,055	0,092	0,080	0,059	0,105

Sa – sacharóza, Fr – fruktóza, Xy – xylóza, A_{420} – absorbanca vodného extraktu vzoriek pri 420 nm, KA – kyselina L-askorbová.

pasterizačných teplôt, ako aj dĺžky záhevu sa použili pomerne často diskutované kvalitatívne kritériá, a to stanovenie kyseliny askorbovej, množstvo vo vode rozpustných farebných látok (A_{420}) a tvorba 5-hydroxymetylfuraldehydu. Paralelne s chemickými kritériami sa merali a sledovali zmeny farby meraním na prístroji Momcolor a súčasne porovnávali s vizuálnym posúdením farebných rozdielov.

Úbytok KA vo výrobkoch z ovocia a zeleniny sa spravidla pokladá za meradlo šetrnosti tepelného účinku. Tabuľka 1 uvádza výsledky retencie kyseliny askorbovej počas záhevu 5, 10, 15 a 20 min pri teplote 85 °C vo vzorkách sladených fruktózou, xylózou a sacharózou v rozdielnych hmotnostných prídavkoch k celkovému množstvu vzoriek pripravených homogenizáciou jablák. Obsah KA pred záhrevom sa pokladal za jednotkový v jednotlivých druhoch vzoriek, čo potom pri vyjadrení retencie k tejto hodnote umožňuje porovnávať navzájom úbytky KA vo vzorkách.

Z tabuľky 1 je evidentný negatívny vplyv dĺžky záhevu pri konštantnej teplote na stabilitu kyseliny askorbovej, pričom sa navyše uplatňuje aj negatívny vplyv vzdušného kyslíka nad hladinou vzoriek. Pri sledovaní retencie KA vo vzťahu k jednotlivým sladidlám, ako aj k ich hmotnostnému prídavku nemožno rozdiely v obsahu, vzhľadom na presnosť metódy stanovenia KA priamou titráciou vzoriek s vizuálnou indikáciou ekvivalentného bodu, pripisovať priamemu účinku sladidiel alebo produktom, ktoré vznikajú za ich účasti v rozličných reakciách. Možno iba konštatovať, že sa nezistil podstatne rozdielny vplyv použitej xylózy a fruktózy v sledovanom rozsahu na stabilitu kyseliny askorbovej v porovnaní so vzorkami sladenými sacharózou.

Podobný záver možno urobiť i pri vyhodnotení vplyvu teploty 80, 85, 90 a 95 °C počas konštantnej dĺžky záhevu (10 min) na retenciu kyseliny askorbovej (tab. 2).

Tabuľka 2. Retencia kyseliny askorbovej a zmeny A_{420} vzoriek počas 10 min. zohrevu pri rozličných teplotách

Ukazovateľ	T [°C]	Prídavok sladidiel [%]								
		6			8			10		
		Sa	Fr	Xy	Sa	Fr	Xy	Sa	Fr	Xy
Retencia KA		100	100	100	100	100	100	100	100	100
	80	96,2	96,0	95,7	94,2	95,6	94,2	94,5	96,8	93,8
	85	90,8	93,3	90,5	88,6	87,5	89,3	89,7	90,4	88,5
	90	87,5	86,3	88,1	83,3	82,9	84,5	84,3	84,8	86,9
	95	83,9	82,0	83,3	81,1	80,9	81,2	82,3	80,7	81,5
A_{420}		0,056	0,040	0,074	0,060	0,041	0,082	0,068	0,044	0,092
	80	0,057	0,042	0,076	0,061	0,042	0,084	0,069	0,045	0,094
	85	0,059	0,044	0,078	0,064	0,045	0,086	0,071	0,047	0,096
	90	0,061	0,047	0,081	0,067	0,048	0,090	0,074	0,050	0,099
	95	0,064	0,051	0,084	0,069	0,052	0,092	0,077	0,055	0,102

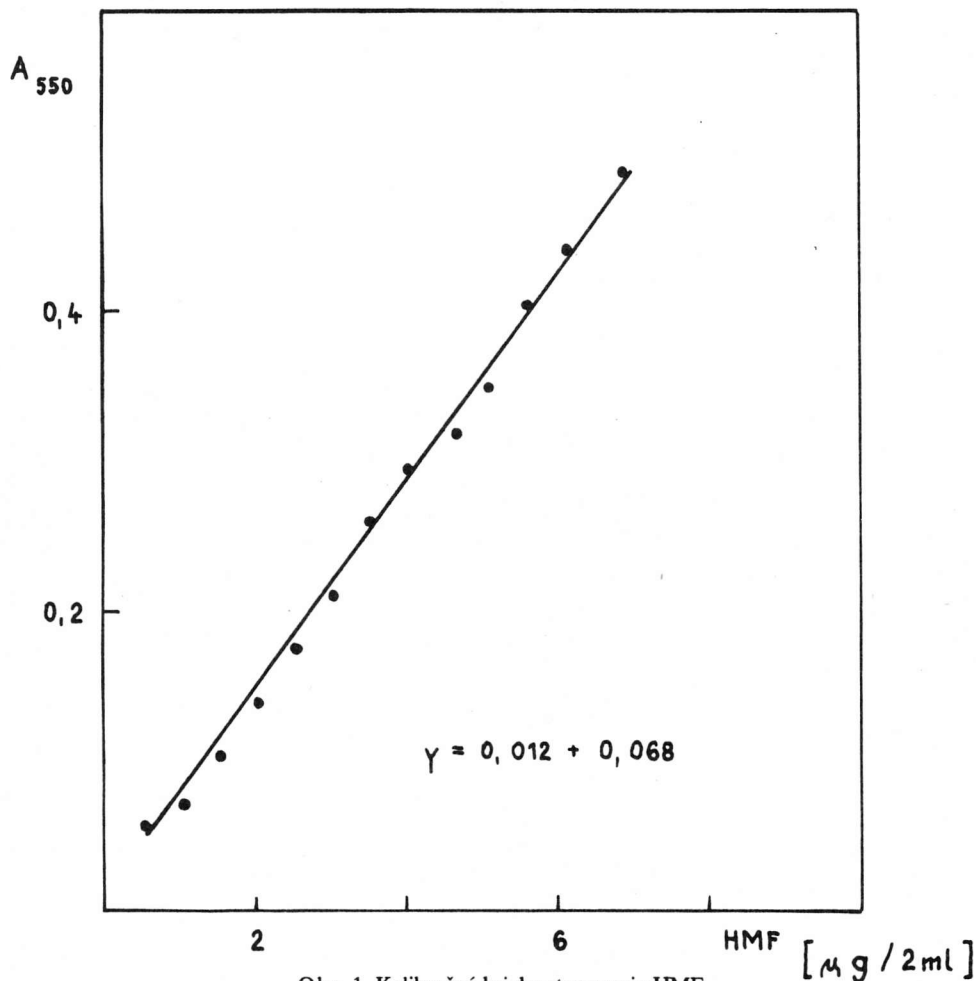
Opäť sa nezistili rozdiely, ktoré by prevyšovali presnosť stanovenia KA použitou metódou. Možno teda konštatovať, že pri náhrade sacharózy uvedenými sladidlami nemožno považovať za obmedzujúci faktor počas zohrevu negatívny vplyv na niektoré termolabilné látky.

Na zhodnotenie nepriaznivých zmien vo vzorkách a súčasne na sledovanie priebehu neenzymatického hnednutia sa často používa kritérium množstva vo vode rozpustných farebných látok. Kritérium sa udáva ako absorbancia vodných extraktov meraná pri rozličných vlnových dĺžkach v rozmedzí 380—430 nm [7—11]. Pri výbere vhodného postupu, prípadne jeho modifikácie, bolo potrebné, vzhľadom na ťažkosti spojené so získaním číreho roztoku po filtrácii, resp. odstredení, voliť čírenie. Napriek tomu, že sa časť látok absorbujúcich v meranej oblasti spektra odstraňuje, v práci sa použil postup čírenia Carrezovými roztokmi.

Výsledky stanovenia množstva vo vode rozpustných farebných látok (A_{420}) počas 10 min zohrevu pri teplotách 80, 85, 90 alebo 95 °C zhŕňa tabuľka 2. Za daných podmienok najväčší relatívny prírastok hodnoty A_{420} pri 6 % prídavku sladidiel sa zaznamenal vo vzorkách s fruktózou pri 95 °C (0,011) v porovnaní s hodnotou pred zohrevom. Vo vzorkách s prídavkom sacharózy bol nárast pri rovnakom tepelnom zákroku 0,008 a s prídavkom xylózy 0,010. Pri 8 % prídavku cukrov boli namerané pri najväčšej teplote zohrevu hodnoty nárastu absorbancie oproti pôvodnej hodnote pri fruktóze 0,011, sacharóze 0,009 a pri prídavku xylózy 0,010 a pri 10 % prídavku vo vzorkách s fruktózou 0,011, sacharózou 0,009 a xylózou 0,010.

Pri sledovaní nárastu A_{420} pri konštantnej teplote zohrevu 85 °C a s rozličnou dĺžkou jej pôsobenia (5, 10, 15 alebo 20 min) sa pre vzorky so 6 % prídavkom sacharózy namerali hodnoty 0,010, pre vzorky s fruktózou 0,013 a pre vzorky s xylózou 0,013. Za rovnakých podmienok tepelného pôsobenia na vzorky s 8 %

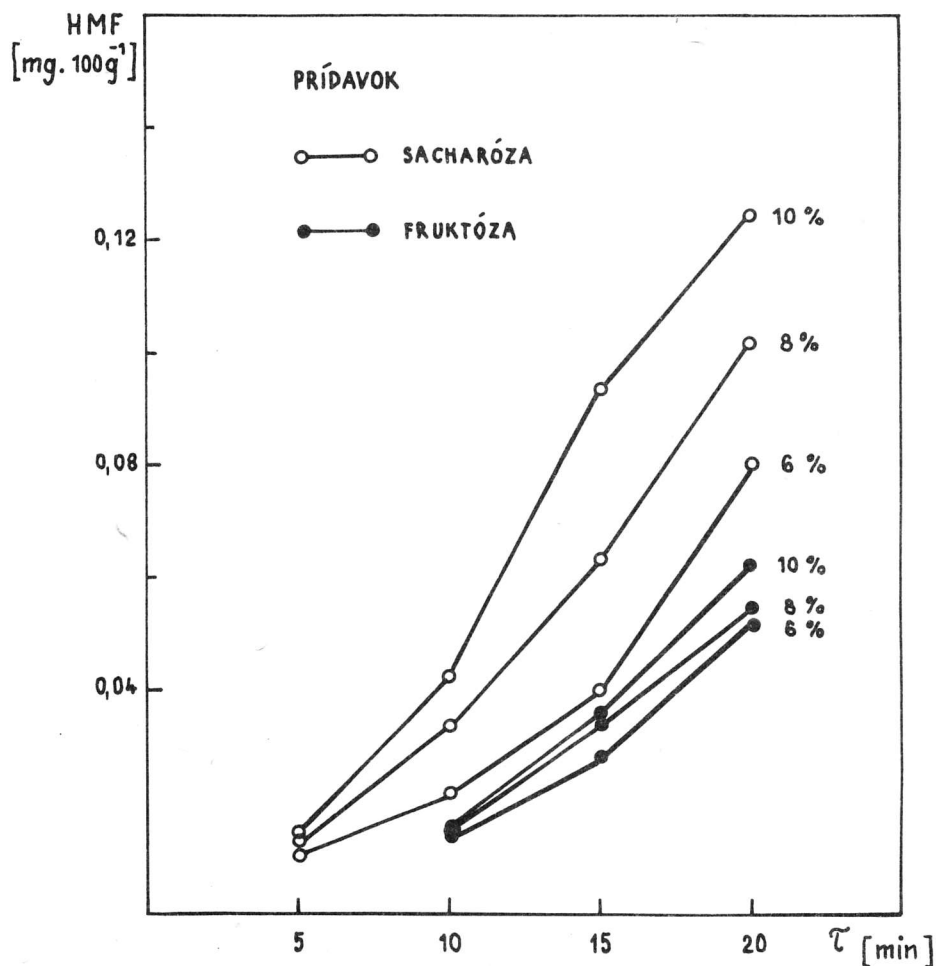
prídavkom fruktózy sa zistil nárast absorbancie pri vlnovej dĺžke 420 nm o rozdiel 0,014, pre vzorky sladené sacharózou 0,010 a pre vzorky s xylózou 0,010. Podobne pri 10 % prídavku fruktózy, sacharózy alebo xylózy do skúmaných vzoriek hodnoty nárastu A_{420} mali veľkosť v tomto poradí: 0,015, 0,012 a 0,013. Výsledky tohto pokusu uvádza tabuľka 1.



Obr. 1. Kalibračná krivka stanovenia HMF.

Z oboch rozdielnych podmienok pri pokusoch s cieľom sledovať vplyv dĺžky záhrevu a teploty na vzorky tekutého ovocia vyrobeného s rozdielnym prídavkom troch sladidiel možno usudzovať na odlišné reagovanie týchto látok v možných reakciách neenzymatického hnednutia. V súlade s doterajšími poznatkami o mechanizmoch, ako aj kinetike týchto reakcií sa docielili výsledky, ktoré poukazujú na

potrebu venovať patričnú pozornosť pasterizácii skúmaných výrobkov a jej optimalizácii, ako aj na potrebu využívať objektívne metódy na posúdenie termoinaktivácie, prípadne jej kontroly. Ukázalo sa, že vo vzorkách s prídavkom fruktózy dochádza k relatívne najväčším zmenám, ktoré môžu iniciovať i ďalšie následné reakcie a tým znižovať nielen výživovú hodnotu potravín, ale aj niektoré ďalšie kvalitatívne



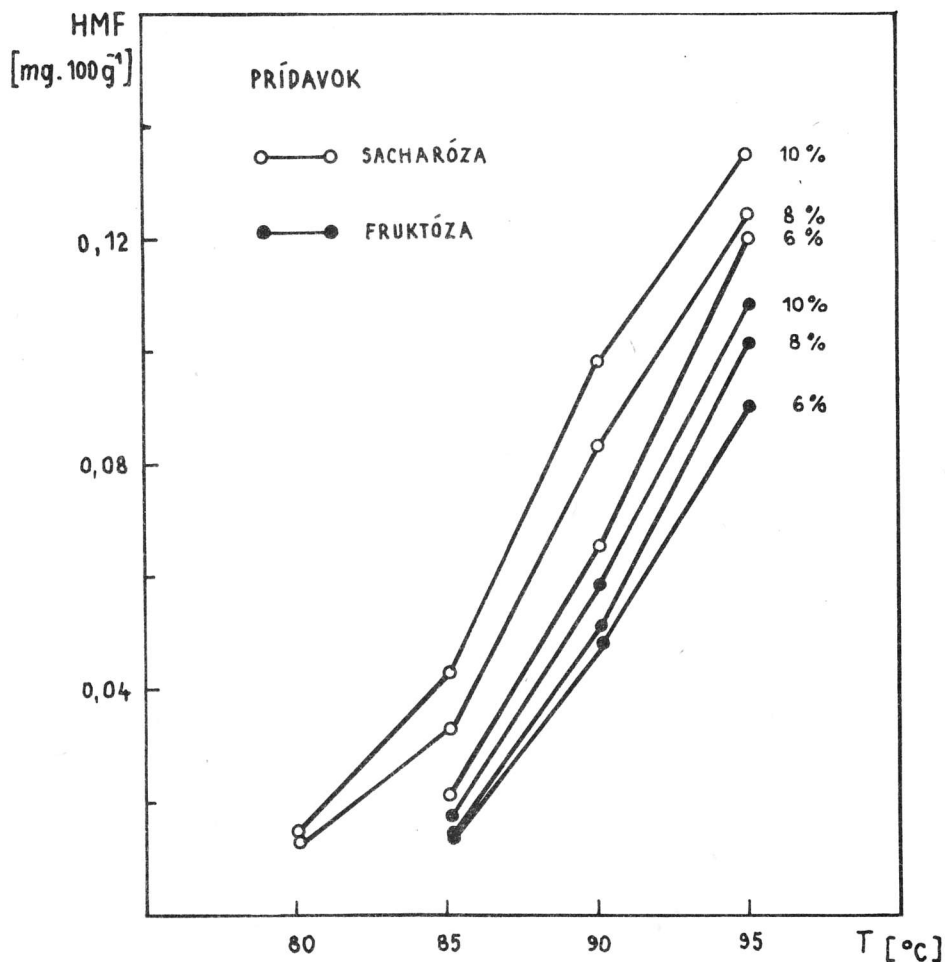
Obr. 2. Zvýšenie obsahu HMF vo vzorkách pri konštantnej teplote 85 °C.

ukazovatele, ako je napr. farba. Rozdielne začiatkové hodnoty A_{420} v jednotlivých druhoch vzoriek možno pripísať rozdielnej absorbančii rovnako koncentrovaných roztokov použitých sladidiel pri 420 nm.

Na dôkaz priebehu neenzymatického hnednutia sa často využíva analyticky ľahko

dokázateľný indikátor, a to 5-hydroxymetylfurfural. HMF sa vytvára v potravinárskych produktoch buď z cukor-aminokondenzačných produktov, buď bezprostredne z cukrov kyslou katalýzou odštiepením vody [12, 13].

Priebeh zvýšenia obsahu HMF vo vzorkách s prídavkom sacharózy a fruktózy v množstve 6, 8 alebo 10 % znázorňuje (pri konštantnej teplote 85 °C a zohreve 5—20 min) obrázok 2 a pri konštantnej dĺžke zohreve 10 min od dosiahnutia požadovanej teploty v strede vzorky (80, 85, 90 alebo 95 °C) obrázok 3.



Obr. 3. Priebeh tvorby HMF vo vzorkách sladených sacharózou a fruktózou pri 10 min zohreve.

Obsah HMF pred zohrevom pripravených vzoriek bol prakticky rovný nule. HMF (stopy) sa zistili vo vzorkách s prídavkom sacharózy počas 10 min zohreve pri teplote 85 °C v oboch prípadoch tepelnej úpravy vzoriek. Pre fruktózu sa nedal stanoviť

obsah HMF za podmienok tepelného pôsobenia 80 °C počas 10 min (nízka absorbanca roztoku po vyvolaní farebnej reakcie pri 550 nm).

Výsledky stanovenia obsahu HMF vo vzorkách s prídavkom xylózy neuvádzame, pretože kondenzačný produkt *p*-toluidínu v prítomnosti kyseliny barbitúrovej po vyvolaní reakcie nemal typické sfarbenie ani absorpčné maximum nebolo pri

Tabuľka 3. Hodnoty trichromatických zložiek a trichromatických súradníc

Prí- davok [%]	Zá- hrev [min]	Prídavok sacharózy					Prídavok fruktózy				
		X	Y	Z	x	y	X	Y	Z	x	y
6	5	8,52	9,19	8,87	0,3205	0,3457	9,17	9,87	9,51	0,3212	0,3331
	10	8,50	9,17	8,84	0,3206	0,3369	9,14	9,72	9,12	0,3266	0,3259
	15	8,42	9,07	8,81	0,3202	0,3449	9,12	9,70	9,10	0,3266	0,3259
	20	8,39	9,05	8,76	0,3202	0,3454	8,91	9,56	9,00	0,3244	0,3276
8	5	8,24	8,87	8,63	0,3201	0,3446	8,90	9,57	9,20	0,3216	0,3325
	10	8,14	8,74	8,58	0,3197	0,3433	8,86	9,53	9,07	0,3266	0,3303
	15	8,13	8,73	8,56	0,3199	0,3434	8,75	9,39	8,94	0,3231	0,3301
	20	8,11	8,71	8,56	0,3195	0,3432	8,72	9,35	8,79	0,3246	0,3273
10	5	7,80	8,45	8,22	0,3187	0,3474	8,20	8,80	8,35	0,3235	0,3294
	10	7,71	8,35	8,21	0,3177	0,3440	8,13	8,70	8,22	0,3245	0,3281
	15	7,57	8,22	8,07	0,3173	0,3445	8,10	8,67	8,20	0,3244	0,3284
	20	7,55	8,16	8,07	0,3175	0,3431	8,00	8,65	8,19	0,3221	0,3297

X, Y, Z – trichromatické zložky, x, y, – trichromatické súradnice.

550 nm. Roztok bol sfarbený fialovo-červeno. Dá sa predpokladať, že reakciu nepriaznivo rušil prítomný furfural, ktorý vzniká z pentóz za daných podmienok (kyslé prostredie a teplota).

Z dosiahnutých výsledkov je zrejmé (v súlade s reakčnými mechanizmami), že prídavok fruktózy do vzoriek ovplyvňuje rýchlosť zvýšenia obsahu HMF, pričom sa zaznamenal pozitívny vplyv koncentrácie. Keďže ide o látku s vysokou reaktivitou, sú reálne predpoklady zapojiť ho do reakcií, ktoré majú vplyv na celkovú kvalitu výrobku. HMF sa zúčastňuje na reakciách, v dôsledku ktorých sa tvoria žltó-hnedé až hnedé produkty, takže možno následne vo výrobkoch s prídavkom fruktózy predpokladať výraznejšie zmeny farby.

Okrem zvolených chemických ukazovateľov zmien vo vzorkách počas pasterizácie sa sledovali aj farebné zmeny. Na ich sledovanie sa použil prístroj Momcolor a namerané hodnoty trichromatických zložiek X ($X_1 + X_2$), Y a Z. Na ilustráciu dosiahnutých výsledkov sú v tabuľke 3 uvedené zmeny trichromatických zložiek i vypočítaných hodnôt trichromatických súradníc vo vzorkách so 6, 8 alebo 10 % prídavkom sacharózy alebo fruktózy pri podmienkach záhrevu 85 °C v priebehu 5–20 min. Počas záhrevu hodnoty X, Y a Z klesali i v ostatných druhoch vzoriek podobne ako v uvedených so zvyšujúcou sa teplotou alebo dĺžkou záhrevu. Pri

vyhodnocovaní vplyvu teplota—zmena x , y a dĺžka záhrevu—zmena x , y sa nezaznamenala takáto závislosť v kolorimetrickom trojuholníku xy CIE. Pri posudzovaní celkovej farebnej odlišnosti na základe výpočtu farebnej diferencie ΔE_{AN42} pre vzorky s najmenšou dávkou dodanej tepelnej energie oproti vzorkám so záhrevom 20 min alebo zahrievaných pri 95 °C sa nezistili významné farebné rozdiely medzi jednotlivými skupinami vzoriek. Pre vzorky sladené sacharózou uvedené v tabuľke 3 sú vypočítané hodnoty farebných diferencií v poradí rastúceho prídavku sladidla 0,3, 0,4, 0,7 kým pre fruktózu 0,8, 0,7, 0,6. Tieto hodnoty poukazujú síce na nepatrne výraznejšie zmeny farby vo vzorkách s fruktózou (podobný záver vyplýva i pre vzorky s prídavkom xylózy po porovnaní so vzorkami sladenými sacharózou), ale tieto sa nedali dobre rozlíšiť pri pozorovaní ľudským okom, pri zmyslovom hodnotení.

Záverom možno konštatovať, že použitie fruktózy alebo xylózy vo výrobkoch sledovaného druhu v podstatnej miere neovplyvnia výraznejšie zmeny vybraných ukazovateľov. Potvrdilo sa, že fruktóza vo vzorkách v porovnaní so vzorkami sladenými sacharózou je náchylnejšia vytvárať produkty, ktoré pri následnom skladovaní vytvárajú predpoklady pre intenzívnejšiu tvorbu hnedých produktov. V prípade, že tieto môžu výraznejšie ovplyvniť farebné odlišnosti daného typu výrobku, treba vopred overiť ich vlastnosti a potom uvážiť i prídavok.

Literatúra

1. BÄSSLER, K. H.—STECHER, J.: Klin. Wschr., 43, 1965, s. 31.
2. ČSN 56 0050, Stanovení kyseliny L-askorbové. Praha 1970.
3. WINKLER, O.: Z. Lebensm.—Untersuch. und -Forsch., 102, 1955, s. 161.
4. DRDÁK, M.—ŠORMAN, L.: Ind. Obst- und Gemüseverwertung, 64, 1979, s. 249.
5. McLAREN, K.: J. Dyers and Colorists, 86, 1970, s. 354.
6. DRDÁK, M.—PRÍBELA, A.—PETRÍKOVÁ, D.: Bull. VÚP, XIX, 1980, č. 3, s. 57.
7. MIERS, J. C.—WONG, F. C.—DIETRICH, W. C.: Food Technol., 12, 1958, s. 542.
8. HERNARDES, H. H.—FEASTER, J. F.: Food Technol., 14, 1960, s. 468.
9. LABUZA, T. P.—TANNENBAU, S. R.—KAREL, M.: Food Technol., 24, 1970, s. 543.
10. CANUTI, A.—COPPIARDI, G.: Boll. Labor. Chim. Provinc., 22, 1971, s. 633.
11. MIKI, N.: Agric. Biol. Chem., 38, 1974, s. 499.
12. EICHNER, K.: Dtsch. Lebensm. Rdsch., 69, 1973, s. 4.
13. LEHMANN, G.: Fruchsaft-Industrie, 11, 1966, s. 242.
14. DRDÁK, M.—PRÍBELA, A.—GAJDOŠÍKOVÁ, J.: Bull. VÚP, XVIII, 1979, č. 4, s. 7.

Влияние температуры и длительности нагрева на качество фруктовых соков, подслащенных фруктозой и ксилозой

Резюме

В работе изучались изменения образцов яблочного сока, подслащенных сахарозой, фруктозой и ксилозой в равных весовых отношениях. Для оценки изменений использовалось определение 5-оксиметилфурфуrolа, количество растворимых в воде красящих веществ (A_{420}), определение аскорбиновой кислоты, измерение цвета прибором Momcolor, а также визуальная оценка изменения цвета. Было отмечено наличие значительных различий между отдельными видами образцов после пастеризации при разных условиях.

Influence of temperature and heating time on the quality of liquid fruits sweetened with fructose and xylose

Summary

This work investigates the changes in liquid fruit samples taken from apples sweetened with an addition of sucrose, xylose and fructose in equal mass proportions. For the evaluation of changes it was necessary to access the amount of 5-hydroxymethylfurfural, the amount of in water soluble colouring agents / A_{420} / and the ascorbic acid amount; the measuring of colour by means of Momcolor device and the sensorial appreciation of colour changes were used as well. Among the single sorts of samples after pasteurization under different conditions no significant differences have been registered.

Ing. Milan Drdák, CSc., Ing. Viera Oravcová, Ing. Mária Jurkovičová, Katedra chémie a technológie sacharidov a potravín, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Jánska 1, 812 37 Bratislava.