

Štúdium stability žltého pigmentu z *Cartamus Tinctorius L.* v niektorých potravinárskych výrobkoch

CECÍLIA DANIŠOVÁ - IVANA ŠUBÍNOVÁ

Súhrn. Práca sa zaoberá stabilitou žltého prírodného pigmentu izolovaného z rastliny *Cartamus tinctorius L.* v niektorých potravinárskych výrobkoch v laboratórnych podmienkach. Pigment sme aplikovali do modelového nápoja, kandytových cukríkov, cukrárenskej želatíny a bieleho jogurtu. Výrobky sa skladovali taký čas, aký je u výrobkov v skutočnosti bežný. Uvedený pigment neovplyvnil nepriaznivo chuť ani vôňu výrobkov. Počas skladovania pri laboratórnej teplote boli straty farbiva veľmi nízke až nulové. Stabilita žltého prírodného pigmentu z *Cartamus tinctorius L.* v uvedených výrobkoch je vyhovujúca.

V predchádzajúcej práci [1] sme sa zaoberali možnosťou zámény syntetického žltého farbiva v niektorých potravinách prírodným pigmentom z kvetu rastliny *Cartamus tinctorius L.* (ďalej len CT). Okvetné lístky tejto rastliny sú, možno povedať, prírodným koncentrátom žltých a červených pigmentov (50 až 60 % v sušine). Uvedené farbivo sme aplikovali do pudingu, cukroví, želé a nealkoholického nápoja. Výsledky experimentu ukázali, že farebný odtieň potravinárskych produktov farbených prírodným pigmentom bol identický s výrobkami farbenými syntetickým žltým farbivom. V tejto práci pojednávame o stabilite žltého pigmentu z CT v potravinárskych výrobkoch.

Citlivosť prírodných pigmentov voči rôznym fyzikálnym a chemickým vplyvom, ako je teplota, kyslík, kovy, pH, enzýmy, svetlo a i. je známa. Nepomerne obtiažnejšie získavanie prírodných farbív než výroba syntetických, ako aj ich nižšia stabilita, odráža sa samozrejme aj v ich vyššej cene. Naturalizáciu aditívnych potravinárskych látok, medzi ktoré počítame aj farbivá, sotva môžeme posudzovať len z finančného hľadiska, podobne ako aj zdravie človeka. Zdravie človeka úzko súvisí so zdravými potravinami.

Červených prírodných farbív, ktoré sa využívajú ako potravinárske farbivá je niekoľko. Prevažujú antokyaníny. Antokyaníny sú značne citlivé na svetlo, kyslík, oxidáciu (napr. aj vplyvom enzýmov), pH a prítomnosť kovov [2-6].

Ing. Cecília Danišová, CSc., Ing. Ivana Šubínová, Katedra sacharidov a konzervácie potravín, Chemickotechnologická fakulta STU, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

Na všetky spomínané vplyvy je citlivé aj červené farbivo z CT, kartamín [7]. Na zmenu pH veľmi citlivo reaguje červené farbivo cvikle, betanín [8,9]. Stabilita žltých pigmentov je rôzna. Karotenoidy, hlavne beta-karotén, sa degradujú najmä vplyvom kyslíka a svetla [10-12]. Lykopén však, na rozdiel od ostatných žltých a oranžových karotínoidov, je chemicky pomerne dobre stály [11-13]. Krocín, žltý pigment šafránu, je oxylabilný [14]. Bixín (z rastliny *Bixa orellana*, L.) [15-17], kurkuma (z *Curcuma longa* L.) [18] a okra [19] sú pomerne stále vodorozpuštné žlté farbivá. Zelené farbivo chlorofyl je chemicky veľmi nestály [20]. Preto pri zvažovaní prírodných pigmentov ako potravinárskych kolorantov sa hľadajú rôzne spôsoby ako tieto ich nevýhody obísť. Jednou z možností je zvýšiť ich stabilitu [21 - 23], resp. vhodne ich chrániť pred nežiadúcimi vplyvmi prostredia [6, 24, 25].

Z experimentálnych prác sa nám javilo, že žlté farbivo z CT bude zrejme pomerne stabilné. Preto sme sa zamerali na sledovanie stálosti farbiva vo výrobkoch, v ktorých by mohlo nájsť uplatnenie. Dodávame, že toto prírodné farbivo zatiaľ nie je v zozname potravinárskych farbív povolených našimi hygienickými predpismi. Ako potravinárske farbivo ho však špecifikuje Codex Alimentarius. Okrem toho je u nás povolené používanie „Farbiacej arómy - Carthamus Yellow WS (fy Chr. Hansen's, Horsholm, Dánsko) Ministerstvom zdravotníctva SR do 31.12.1997, a to do nasledovných výrobkov: drops - cukríky, zmrzlina, želé, pudinky, jogurty a i. potraviny s vodnou zložkou. Spektrálnym porovnaním sme zistili totožnosť farebnej látky v tomto prípravku s naším žltým farbivom použitým v práci. Do sortimentu potravín uvedených vyššie zapadajú aj 4 výrobky, v ktorých sme sledovali stabilitu žltého farbiva z CT, a to jogurt, želatína, kandytová hmota a modelový nealkoholický nápoj. Poznamenávame, že sme nebrali zreteľ na jednotlivé zložky pigmentu, ale sledovali sme žlté farbivo len sumárne.

Materiál a metódy

Žltý pigment z CT sme mali z vlastnej produkcie. Získali sme ho ako koncentrát vodného extraktu suchých, drvených okvetných lístkov CT.

Jogurt prírodný biely (Milex-Schärdinger, Bratislava) bol zakúpený v obchode, podobne ako aj plátková potravinárska želatína.

Nealkoholický nápoj sme pripravili v laboratóriu z vodovodnej vody, cukru, potravinárskej kyseliny citrónovej a žltého pigmentu na takú refrakciu, obsah kyselín a farebný odtieň ako komerčný nápoj Sonea. Nápoj sme pasteri- zovali stacionárne vo vode 15 min/80 °C a schladili vodou na laboratórnu teplotu.

Kandytovú hmotu sme pripravili v laboratóriu z kryštálového cukru, vody, škrobového sirupu podľa technologického postupu (Figaro, š.p. Trnava). Žlté farbivo sa pridávalo do hotovej hmoty schladenej na 80-90 °C. Farebný odtieň

bol prispôsobený komerčnému výrobku Citrónový drops. Vytvarované cukrovinky sme balili do potlačených celofánových obalov získaných z Figara.

Plátkovú želatínu sme rozpustili vo vode miernym zohrevom, roztok sme ochutili cukrom, kyselinou citrónovou a zafarbili žltým pigmentom. Roztok sme naliali do Petriho misiek vo vrstve o hrúbke 1 cm a nechali stuhnúť.

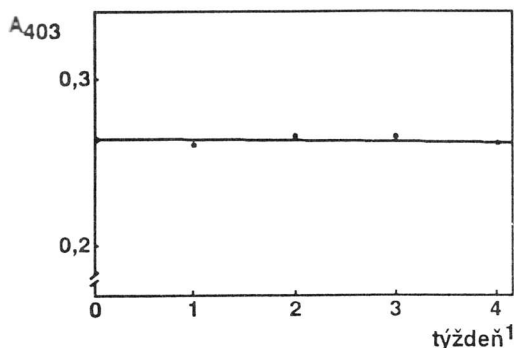
Farbu výrobkov sme sledovali spektrofotometricky meraním absorbancie pri 403 nm (maximum absorpcie žltého pigmentu z CT) na registračnom prístroji Specord M 40 (K. Zeiss, NSR). Chuť a vôňu farbených výrobkov sme posudzovali senzoricky súborom 11 školených hodnotiteľov (muži, ženy vek 20 - 40 r.) a vyhodnotili slovne.

Výsledky a diskusia

Modelový nealkoholický nápoj

Prevažná časť nealkoholických nápojov má predĺženú dobu skladovateľnosti pasterizáciou. Keďže ide predovšetkým o sledovanie stability farbiva v nápoji počas skladovania, vplyv pasterizácie na farbivo sme hodnotili zvlášť. Pasterizáciou poklesol obsah farbiva o 6 %. Ako východziu hodnotu pre hodnotenie vplyvu skladovania sme brali farbu nápoja po pasterizácii. Polovicu vzoriek sme skladovali na svetle, polovicu v tme. Počas 4 týždňov sme v týždňových intervaloch merali absorbanciu vzoriek. Výsledky sú na Obr.1. Pokles absorbancie modelových roztokov v priebehu uvedeného času bol pozvoľný a na konci skladovania dosiahol hodnotu 9,8 % u vzoriek skladovaných na svetle a 4,9 % vo vzorke skladovanej v tme. Takáto strata farbiva, teda menej ako 10 %, nie je senzoricky postrehnuteľná.

Vôňu a chuť modelového nápoja (A) sme hodnotili tiež senzoricky. Ako porovnávaciu vzorku (B) bol nefarbený modelový nápoj. Hodnotitelia mali zistiť odlišnosť vo vône a chuti oboch predložených vzoriek, príp. túto odlišnosť



Obr. 1. Absorbancia (A_{403} nm) modelového nealko-nápoja skladovaného na svetle pri laboratórnej teplote.

Fig.1. Absorbance (A_{403} nm) of model non-alcoholic beverage stored in the light at laboratory temperature. 1 - week.

Tabuľka 1. Výsledky senzorickeho hodnotenia modelového nealkoholického nápoja farbeného žltým pigmentom z CT. Počet hodnotiteľov: 11.

Table 1. Results of sensory evaluation of a model non-alcoholic beverage coloured with yellow pigment from CT.

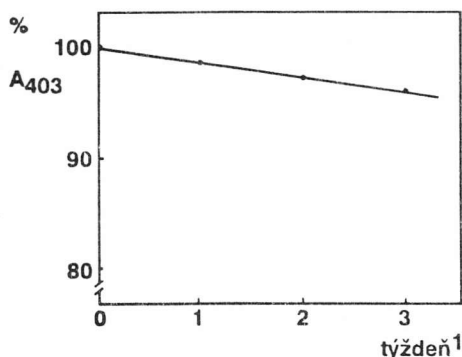
Sledovaný senzorický znak ¹	Vzorka A a B ²	
	neodlišuje sa ³	A sa odlišuje od B ⁴
vôňa ⁵	11	0
chuť ⁶	2	5 (jemnejšia) 3 (plnšia) 1 (trpkastá)

1 - observed sensory characteristic, 2 - sample A and B, 3 - without differences, 4 - A differs from B, 5 - odour, 6 - taste.

i slovne charakterizovať. Hodnotenie sme robili v tme, aby sme vylúčili identifikovanie vzoriek. Výsledky sú v tab.1. Farbenie žltým pigmentom z CT neovplyvňuje vôňu, čo potvrdilo všetkých 11 hodnotiteľov. Odlišnosť v chuti vzoriek A a B nepostrehli 2 zo súboru, 8 hodnotilo vplyv kolorantu na chuť dokonca pozitívne, 1 čiastočne negatívne. Ako vidíme, farbenie nápoja žltým pigmentom neovplyvnilo jeho chuť ani vôňu.

Kandytové cukríky

Výrobky na báze kandytovej hmoty (lízanky, drops) sa farbja syntetickým žltým farbivom pre domáci trh a kurkumou pre export. Kurkuma je importované farbiace korenie a svojou charakteristickou korenistou vôňou a chuťou je vhodná skôr pre prípravu jedál a polievok. Domnievame sa, že neutrálnou vôňou a chuťou by žlté farbivo z CT bolo pre tento účel vhodnejšie. Takto zafarbené cukríky sme skladovali 1 mesiac a sledovali sme ich farbu počas skladovania. Použitý obal je priepustný pre svetlo a kyslík. Zmeny vo farbe



Obr.2. Zmeny farby kandytových cukríkov balených v priehľadnom obale a skladovaných pri laboratórnej teplote.

Fig.2. Colour changes of candies wrapped in transparent cover and stored at laboratory temperature.

1 - week.

žltých kandytových cukríkov počas skladovania sú znázornené na obr.2. Ako vidieť z obr.2. možno konštatovať, že pokles farby kandytových cukríkov počas skladovania bol takmer zanedbateľný, menej ako 2 %. Je možné, že vysoká koncentrácia sacharózy pôsobí na farbivo ochranné. Žltý pigment z CT možno teda doporučiť na farbenie kandytovej hmoty pre výrobu lízaniek, dropsu a pod. výrobkov (napr. i náplní do čokoládových i nečokoládových cukríkov).

Želatína

Farebná želatína (žltá, červená) sa dosť často používa v cukrárenskej výrobe na povrchovú úpravu výrobkov (ovocných, tvarohových a pod.). Žlté želatínové polevy sa farbja syntetickým farbivom, ktoré sme v našom experimente nahradili žltým pigmentom z CT. Maximálna doba skladovateľnosti týchto výrobkov sú 4 dni, preto sme sledovali farbu želatíny so žltým pigmentom 1 týždeň, a to pri bežnej izbovej teplote (cukrárenské výrobky sa musia skladovať v chlade). Počas tohoto času skladovania sa farba želatíny nezmenila vôbec. Hodnota absorbancie zostala tá istá aj po týždni skladovania. Výsledky sú v tab.2. Nie je vylúčené, že farbivo je v tomto prípade stabilizované želatínou, ktorá obsahuje takmer 90 % bielkovín. Prídavok žltého prírodného farbiva neovplyvnil ani želírovaciu mohutnosť, ani chuť a vôňu želatíny.

Tabuľka 2. Farba želatíny počas 6-dňového skladovania
(vyjadrená ako absorbancia jej roztoku).

Table 2. The colour of gelatine during 6 day storage
(expressed as absorbance of its solution).

Doba skladovania [deň] ¹							
	0	1	2	3	4	5	6
A ₄₀₃	1,425	1,425	1,425	1,425	1,425	1,425	1,425

1 - days of storage.

Jogurt

Sledovali sme možnosť prifarbovania (na veľmi jemne žltý odtieň) kyslomliečnych výrobkov, ktoré sú v racionálnej výžive preferované pred mliekom a mliečnymi výrobkami. Ako typický výrobok sme vybrali jogurt. Tento výrobok má krátkodobú trvanlivosť a to 7 dní pri teplote do 7 °C. Čerstvý prírodný biely jogurt sme zafarbili žltým pigmentom z CT na jemne citrónový farebný odtieň. Stálosť farby jogurtu sme sledovali počas 1 týždňa skladovania pri 6 °C. Počas tohoto času sa žltá farba výrobku udržala na 100 % pôvodnej hodnoty. Vidíme to z hodnôt absorbancie v tab.3. Chuť a vôňu jogurtu prifarbeného žltým pigmentom sme hodnotili senzoričky súborom 11 hodnotiteľov. Hodnotenie sme robili v tme, aby sme vylúčili vplyv zraku na identifikovanie

Tabuľka 3. Farba jogurtu počas 7-dňového skladovania.
Table 3. The colour of yoghurt during 7 day storage.

Doba skladovania [deň] ¹						
	0	1	2	5	6	7
A ₄₀₃	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683	0,683

1 - days of storage.

farebnej vzorky. Hodnotitelia mali zistiť či sa biely a žltý jogurt odlišujú v chuti a vône a príp. odlišnosť v uvedených znakoch aj podľa možnosti slovné charakterizovať. Výsledky sú v tab.4. Až 90 % hodnotiteľov neodlíšilo vôňu oboch porovnávaných výrobkov. Ten istý počet hodnotiteľov hodnotil chuť prifarbeného jogurtu ako nie odlišnú, príp. jemnejšiu než bieleho. Žlté prírodné farbivo neovplyvnilo negatívne chuť ani vôňu jogurtu. Mohlo by s ním uvažovať ako s možným neškodným farebným aditívom na zlepšenie farebného vjemu u kyslomliečnych, resp. i sladkomliečnych, či smotanových výrobkov (smotanové krémy, termix a pod.).

Tabuľka 4. Výsledky senzorickeho hodnotenia chuti a vône prifarbeného a bieleho jogurtu.
Počet hodnotiteľov: 11.

Table 4. Results of sensory evaluation of taste and odour of coloured and white yoghurt.

Sledovaný senzorický znak ¹	Farebný jogurt od bieleho ²	
	neodlišuje sa ³	odlišuje sa (ako) ⁴
chuť ⁵	8	2 (jemnejšia) 1 (trpkastá)
vôňa ⁶	10	1 (nedefinoval)

1 - observed sensory characteristic, 2 - samples of coloured and white yoghurt, 3 - without differences, 4 - with differences, 5 - taste, 6 - odour.

Záver

Zo širokého spektra potravinárskych výrobkov sme vybrali 4 výrobky (nealkonápoj, cukrovinky, cukrárska želatína a jogurt), v ktorých je hygienickou normou povolené používanie syntetických žltých potravinárskych farbív. Možno predpokladať, hlavne u sladkých výrobkov, že prevažnými konzumentami sú deti. Práve preto sme si dali za cieľ tejto práce nahradiť syntetické farbivo prírodným pigmentom a zistiť jeho stabilitu vo výrobkoch, v závislosti od ich zloženia aj počas skladovania. Zistili sme, že vôňa a chuť prifarbených výrobkov sa takmer vôbec neodlišovala od nefarbených. Stabilita žltého farbiva v závislosti na výrobku (cukríky, želatína, nápoj, jogurt),

ako i na podmienkach a dobe skladovania, bola veľmi dobrá. V uvedených typoch výrobkov je teda možné vylúčiť farbenie syntetickými žltými farbivami a nahradiť ho prírodným pigmentom z CT. Vzhľadom na to, že situácia v alergičnosti detí je alarmujúca (už každé tretie dieťa je postihnuté nejakým druhom alergie!) mali by sme aj u nás, po príklade viacerých štátov Európy, nepovoliť používanie syntetických farbív do výrobkov konzumovaných deťmi. Treba, aby naši výrobcovia, či dovozcovia potravinárskych výrobkov mali na zreteli výrobu či dovoz zdravých potravín, bez syntetických potravinárskych aditív a nahrádzali ich prírodnými aj za cenu stúpnutia ceny výrobku. Domnievame sa, že tak, ako je to v potravinársky vyspelých štátoch, aj my by sme sa mali riadiť nielen vzhľadom a cenou potravinárskych výrobkov, ale hlavne ich výživnou hodnotou a zdravotnou neškodnosťou.

Literatúra

1. DANIŠOVÁ, C. - ŠAROČKÁ, I.: Bulletin PV, 33, 1994, s. 119-126.
2. MOK, C. - HETTIARACHCHY, N.S.: J. Food Sci., 56, 1991, s. 553-555.
3. SPAYD, S.E. - MORRIS, J.R. - ROBERT, C.L.: J. Am. Soc. Hortic. Sci., 107, 1982, s. 1070-1073.
4. BRONNUM-HANSEN, K. - FLINK, J.M.: J. Food Technol., 20, 1985, s. 725-733.
5. SOSTRUNK, W.A. - GASCOIGNE, H.L.: J. Food Sci., 48, 1983, s. 430-433.
6. DRDÁK, M. - HEYDEN, J.: Bulletin PV, 22, 1983, s. 157-165.
7. SAITO, K. - FUKUSHIMA, A.: Int. J. Food Sci. Technol., 26, 1991, s. 21-26.
8. ASKAR, A.: Flussiges Obst, 60, 1993, s. 400-403.
9. ATTDE, E.L. - ELBE, J.H. von: J. Food Sci., 56, 1985, s. 106-110.
10. KAZARJAN, R.V. - KUDINOVA, S.P. - VARDANJAN, R.L.: Izv. Vyš. Učeb. Zaved. Pišč. Technol., č. 6, 1984, s. 69-71.
11. NIR, Z. - HARTAL, D. - RAVEH, Y.: Int. Food Ingrid., No. 6, 1993, s. 45-51.
12. KHACHIK, F.: J. Agric. Food Chem., 40, 1992, s. 390-398.
13. PESEK, C.A. - WARTHESEN, J.J.: J. Food Sci., 52, 1987, s. 744-746.
14. TSIMIDOU, M. - TSATSANONI, E.: J. Food Sci., 58, 1993, s. 1073-1075.
15. ANDRES, C.: Food Process, 43, 1982, s. 44-45.
16. DEGNAN, A.J. - ELBE, J.H. von, HARTEL, W.: J. Food Sci., 56, 1991, s. 1655-1659.
17. COLLINS, P.: Food Ingrid. Process Int., No. 2, 1992, s. 23-27.
18. MAGA, J. A. - KIM, C. H.: Lebensm. Wiss. Technol., 23, 1990, s. 427-432.
19. STONE, M.B. - TOURE, D. - GREIG, J.K.: J. Food Sci., 51, 1986, s. 1201-1203.
20. CANJURA, F.L. - SCHWARTZ, S.J. - NUNES, R.V.: J. Food Sci., 56, 1991, s. 1639-1643.
21. MOREL, F.: Process, No. 1093, 1994, s. 46-49.
22. BRONNUM-HANNSEN, K. - FLINK, J.M.: J. Food Technol., 20, 1985, s. 725-733.
23. MACCARONE, E. - MACCARONE, A. - RAPISARDA, P.: Int. J. Food Sci. Technol., 22, 1987, s. 159-162.
24. SHACKELFORD, J. R.: United States Patent US 4 574 086, 1986.
25. BIACS, P.B. - CZINKOTAI, B. - HOSCHKE, A.: J. Agric. Food Chem., 40, 1992, s. 363-367.

Do redakcie došlo 28.8.1995.

**Study of the stability of yellow pigment from *Cartamus Tinctorius L.*
in some food products**

CECÍLIA DANIŠOVÁ - IVANA ŠUBÍNOVÁ

Summary. This paper deals with a stability of yellow natural pigment, being isolated from *Cartamus tinctorius L.* plant, in some of food products under laboratory conditions. We have applied this pigment into sample beverage, candy sweets, confectionery gelatin and white yoghurt. Products were stored for a period of time as usual for them. Said pigment unfavourably influenced neither taste nor odour of the products. In the course of storing process under laboratory temperature losses of pigment proved to be very low or none. Stability of yellow natural pigment from *Cartamus tinctorius L.* in given products is satisfactory.