

Stabilita farbív mletej koreninovej papriky

EVA KÜRTHYOVÁ — CECÍLIA DANIŠOVÁ

Súhrn. Sledovali sa zmeny karotinoidných farbív počas trojmesačného skladovania mletej sladkej koreninovej papriky slovenskej proveniencie v závislosti od druhu obalu, úpravy atmosféry v obale a aplikácie niektorých antioxidantov. Pri optimálnych skladovacích podmienkach boli straty karotinoidov za uvedený čas 15—20 %. Odskúšané antioxidanty — koncentrát tokoferolov a BHT — vykazovali iba nepatrnú účinnosť. Z obalových materiálov sa z plastických fólií ako najvhodnejší ukázal Svital-PE. Straty karotinoidov boli najnižšie v inertnej atmosfére dusíka.

Koreninová paprika patrí medzi koreniny s farbiacim efektom a charakteristickou chuťou. V ČSSR ju vyrába monopolne n. p. Novofruct, Nové Zámky, ktorý ročne spracúva 2—3 tisíce ton koreninovej papriky.

Z kvalitatívnych ukazovateľov koreninovej papriky sa najprísnejšie sleduje obsah karotinoidných farbív, ktoré tvoria červené pigmenty — kapsantín a kapsorubín (65—75 %) a žlté pigmenty — kryptoxantín, β -karotín, zeaxantín, luteín, violaxantín (25—35 %). Mletá koreninová paprika obsahuje 2—4 % karotinoidných farbív v sušine. Vzhľadom na ich chemickú štruktúru sú uvedené farbivá nestabilné a počas technologického spracovania dochádza k značným stratám, takže hotový výrobok obsahuje často iba 1/3 pôvodného obsahu. Na konečný obsah farbív v produkte vplýva kvalita suroviny, technológia spracovania (najmä sušenie a skladovanie polotovaru), a napokon aj finalizácia hotového produktu. Hoci sa mletá koreninová paprika vo výrobnom podniku neskladuje, okamžite sa expeduje, predsa dochádza k dlhšiemu či kratšiemu skladovaniu v obchodnej sieti. Hľadali sme teda spôsob, ako maximálne uchovať karotinoidné farbivá počas približne trojmesačného skladovania mletej papriky za rôznych podmienok.

Ing. Eva Kürthyová, Ing. Cecília Danišová, Katedra chémie a technológie sacharidov a potravín, Chemickotechnologická fakulta SVŠT, Radlinského 9, 812 37 Bratislava.

V literatúre je pomerne málo konkrétnych údajov o zmenách farieb koreni-
novej papriky. Iba v posledných rokoch sa tejto problematike venuje pozor-
nosť v krajinách s vysokou produkciou uvedeného produktu. Pozornosť sa
venuje znižovaniu strát farbiva pri výrobe a skladovaní polotovaru a uchova-
niu maximálneho obsahu farbiva v mletej paprike [1—6].

Materiál a metódy

Vzorka mletej sladkej koreninovej papriky bola z n. p. Novofruct, Nové
Zámky z úrody roku 1985, so stredným obsahom farbiva, z polotovaru sklado-
vaného asi tri mesiace. Technológia výroby spočíva v sušení čerstvej porezanej
papriky v teplovzdušnej pásovej sušiarňi, skladovaní suchého polotovaru rôz-
ne dlhý čas, mletí na mlyne (upravený obilný mlyn), balení do malospotre-
bitelského balenia (à 50, 100, 250 g) a expedícií.

Obalový materiál. Sviten (BOPP-PE) červenej farby s potlačou, Tatrafan-Al
(P-Al-PE), Svital-PE (celofán-Al-PE), liekovky z tmavého skla. Bariérové
vlastnosti jednotlivých obalových materiálov uvádza tabuľka 1 [7].

Tabuľka 1

Table 1

Obal ¹	Priepustnosť pre ²		
	O ₂ [cm ³ .m ⁻² .d ⁻¹]	vodnú paru ³ [g.m ⁻² .d ⁻¹]	svetlo ⁴
Sviten	5—10	8	častočne priepust- ný ⁷
Tatrafan-Al	pod ¹⁰ 1	4	nepriepustný ⁸
Svital-PE	pod ¹⁰ 1	5	nepriepustný ⁸
liekovky ⁵	nepriepustné ⁶	nepriepustné ⁶	nepriepustné pre UV žiarenie, čiastočne pre ostatné zložky svetla ⁹

¹Packing; ²Permeability for; ³Water vapour; ⁴Light; ⁵Dark glass; ⁶Impermeable; ⁷Partly permeable; ⁸Impermeable; ⁹Impermeable for ultraviolet radiation, to some extent for the remaining light spectra; ¹⁰Under.

Antioxidanty. 1. prírodný antioxidant — koncentrát tokoferolov — je olejovitá, číra, svetložltá kvapalina, nerozpustná vo vode, rozpustná v organických rozpúšťadlách. Výrobca je Slovakofarma, Hlohovec. Je povolený do niektorých potravín v množstve 0,2 g.kg⁻¹; 2. syntetický antioxidant BHT, výrobca CHZJD, Bratislava (komerčný názov AO 4K). Je povolený do potravín v množstve 0,1 g.kg⁻¹ [8].

Metódy. Celkové karotinoidy sme stanovili spektrofotometricky na prístroji Spekol 10, resp. Specord (K. Zeiss, Jena, NDR) po vyextrahovaní do acetónu pri 469 nm a vyjadrovali ako kapsantín v $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny [9]. Sušinu sme stanovili gravimetricky na poloautomatickej sušiarňi Mytron [10].

Podmienky skladovania. Vzorky papriky sme balili po 25 g do vrecúšok z jednotlivých obalov rozmerov 10×8 cm, ktoré sme robili sami na elektrickej zváračke fólií (Gorenje). Teplota skladovania bola 25, resp. 18 °C. Vrecúška sme skladovali v papierových kartónoch, liekovky voľne v laboratóriu.

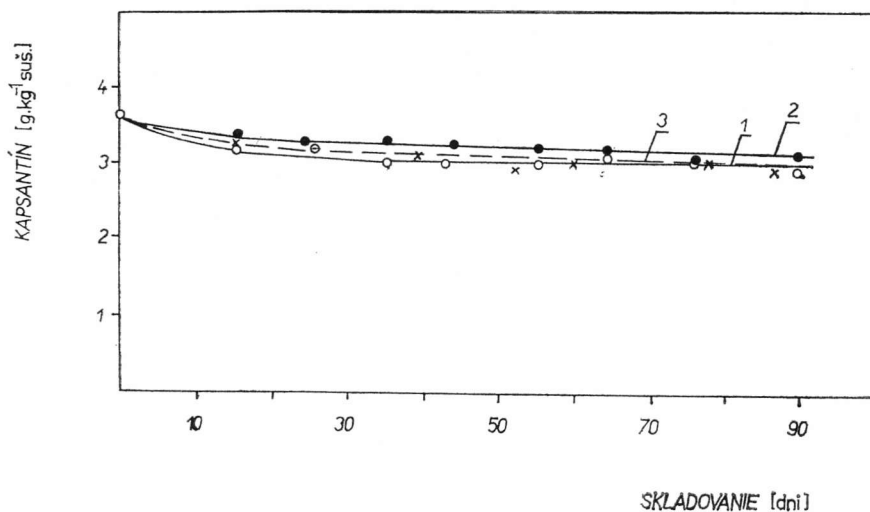
Počas skladovania sme v pravidelných intervaloch sledovali obsah sušiny a karotinoidov. Na analýzu sme použili vždy celý obsah balenia.

Výsledky a diskusia

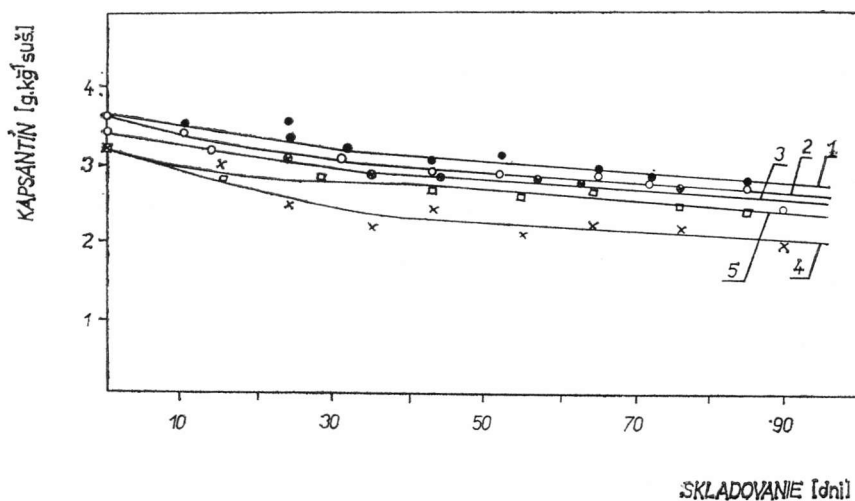
Vplyv obalového materiálu. Na overenie vplyvu obalového materiálu na stabilitu farbív papriky pri skladovaní sme porovnali 4 druhy obalov uvedených v experimentálnej časti. Nebrali sme do úvahy balenie do papierových obalov (do ktorých sa doteraz paprika balila). Predpokladáme, že výrobný podnik po zavedení obalov z plastov tieto obaly postupne úplne vylúči. Vzorky sme skladovali pri bežnej laboratórnej teplote, podobne ako je to v praxi pri distribúcii tohto výrobku bežné. Vzorky papriky v tmavom skle sme skladovali aj pri zníženej teplote, približne 17 °C. Obrázok 1 znázorňuje grafický priebeh zmien karotinoidných farbív pri tomto pokuse počas trojmesačného skladovania.

Po trojmesačnom skladovaní v uvedených 4 druhoch obalov sa zachoval maximálny obsah farbív pri balení do tmavého skla pri zníženej teplote, kde straty boli iba 21,6 %. V tom istom obale ale pri laboratórnej teplote boli straty o niečo vyššie, 25,7 %. Pokles farbív je počas celého skladovania rovnomerný. V troch ďalších obaloch poklesol obsah karotinoidov papriky za rovnaký čas o 33,2 % (Sviten), 32 % (Tatrafan-Al) a 35 % (Svital-PE). V týchto obaloch nastal maximálny pokles obsahu farbív už v prvom mesiaci skladovania, a to približne 50 % celkových strát, a pri ďalšom skladovaní bol pokles miernejší.

Vplyv prostredia. Pri bežnom plnení mletej papriky zostáva, najmä vplyvom pneumatickej dopravy, časť obalu vyplnená vzduchom. Okrem technologických ťažkostí, ktoré spôsobuje vzduch prítomný pri balení, kyslík zo vzduchu negatívne vplyva aj na oxylyabilné karotinoidné farbivá. V praxi sa vzduch z obalu zčasti odstraňuje tak, že sa obal najprv na dvoch miestach perforuje a po uzatvorení prechádza medzi dvoma valcami, čím sa cez perforáciu vzduch



Obr. 1. Zmeny karotinoidov mletej koreninovej papriky v rôznych obaloch. 1 — tmavé sklo, 18 °C, 2 — tmavé sklo, 22—25 °C, 3 — Sviten, 4 — Tatrafan, 5 — Svital-PE.
Fig. 1. Changes of the carotinoids in the powdered red pepper in different packings. 1 — dark glass, 18 °C, 2 — dark glass, 22—25 °C, 3 — Sviten, 4 — Tatrafan, 5 — Svital-PE.
(Capsanthin [$\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ in d. m.] Storage (days))



Obr. 2. Zmeny karotinoidov počas skladovania papriky. 1 — Svital-PE, vytlačený vzduch z obalu, 2 — Svital-PE, v atmosfére dusíka, 3 — tmavé sklo, bez vzduchovej medzery.
Fig. 2. Changes of carotinoids during the red pepper storage. 1 — Svital-PE, the air expelled from the packing, 2 — Svital-PE, in the nitrogen atmosphere, 3 — dark glass, without the air layer. (Capsanthin [$\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ in d. m.]; Storage [days])

mechanicky vytlačí. Študovali sme vplyv vzduchu v obale na obsah karotinoidov v týchto pokusoch: 1. mechanicky sme vytlačili vzduch z perforovaného, uzatvoreného obalu, 2. najprv sme vzduch z obalu mechanicky vytlačili a potom uzatvorili, 3. vzduch sme vytlačili dusíkom opakovaným prefukovaním vzorky a potom obal uzatvorili, 4. vzorky sme naplnili a utlačili do liekoviek až po okraj, zalepili hliníkovou fóliou a uzatvorili závitníkovým uzáverom. Na vrecúška sme použili obal Svital. Rozdiel v zmenách karotinoidov pri skladovaní mechanicky odvzdušnených perforovaných, resp. neperforovaných obalov bol nepatrný. Obrázok 2 znázorňuje iba pokusy 2, 3 a 4.

Z výsledkov pokusov možno konštatovať, že čiastočné mechanické odstránenie vzduchu, a teda aj kyslíka, znamená určité zlepšenie stability farbív papriky. Pokles obsahu karotinoidov počas 2,5 mesiaca bol 18 % a je stále výraznejší v prvej tretine skladovacieho času. Skladovanie v inertnej atmosfére dusíka vykazovalo najnižší úbytok karotinoidov zo všetkých skladovacích pokusov, a to iba 16 % a priebeh zmien má priamkový charakter. Nenastáva tu náhly pokles v začiatkovej fáze skladovania, ale úbytok je rovnomerný. Najvyššie straty boli pri pokuse 4, približne 20 %.

Z výsledkov vyplýva, že oxidačné zmeny nastávajú zrejme vplyvom kyslíka adsorbovaného na jemnom povrchu častíc papriky, ktorý sa spotrebúva veľmi pomaly. Tento fyzikálne viazaný kyslík bude treba eliminovať iným vhodným spôsobom, najlepšie pomocou antioxidantov.

Vplyv antioxidantov. Potravinárske antioxidanty viažu kyslík a tým chránia oxylabilné zložky pred oxidáciou. Z možných antioxidantov povolených u nás ČSN sme vybrali jeden prírodný — koncentrát tokoferolov (v koncentrácii 0,05 a 0,1 %) a jeden syntetický — BHT, komerčný názov AO 4K (v koncentrácii 0,01 %).

Z výsledkov skladovania sa ukázalo, že po troch mesiacoch pri koncentrácii tokoferolov 0,1 % sme nezistili antioxidačnú účinnosť. Ten istý výsledok bol pri použití 0,01 % BHT. V porovnaní s kontrolnou vzorkou bol rozdiel približne 1 %, čo je v medziach chyby metódy. Z výsledkov pokusov vyplýva, že odskúšané antioxidanty nie sú na stabilizáciu karotinoidov počas skladovania mletej papriky dostatočne účinné.

Z experimentálnych výsledkov vyplýva, že karotinoidné farbivá v mletej koreninovej paprike počas skladovania značne klesajú. Tento pokles ovplyvňuje predovšetkým kyslík, slnečné svetlo, teplota a vodná aktivita. Obalom možno eliminovať vplyv svetla, kyslíka a vodnej pary z vonkajšieho prostredia. Ako sa ukázalo, výborné bariérové vlastnosti pre kyslík, vodnú paru a svetlo má najmä tmavé sklo a z plastických fólií Svital-PE. Tieto výsledky sa zhodujú aj s údajmi literatúry [5, 6]. V prípade, že v obale zostáva vzduchová medzera, treba odstrániť vzduch zámenou za inertný plyn, resp. ho aspoň v maximálnej miere mechanicky odstrániť pred uzatvorením obalu. Kyslík

absorbovaný na povrchu jemných zrníek papriky možno eliminovať iba účinným antioxidantom. Zdá sa, že v povolenej koncentrácii ani tokoferoly ani BHT nespĺňajú túto požiadavku. Navyše, paprika zatiaľ nie je v zozname potravín, ktoré možno pred oxidáciou ochrániť antioxidantmi. Priamej ochrane farbiva papriky sa však venuje vo svete pozornosť. Firma Monsanto v USA vyrába veľmi účinný antioxidant s komerčným názvom Santoquin (6-etoxy-2,2,4-trimetyl-1,2-dihydrochinolín), ktorým stabilizujú farbivá papriky. Počas 6 mesiacov skladovania pri koncentrácii Santoquinu 0,0125 % sa strácalo iba 7 % farbiva. To sa potvrdilo aj pri skúšaní antioxidačných vlastností Santoquinu v Maďarsku [2] a v ZSSR [11]. Podstatne možno znížiť straty karotinoidov pri skladovaní papriky za zníženej teploty, 5—7 °C, a to až na 6—23 % počas 9 mesiacov skladovania [2, 3]. Všeobecne je však známa energetická náročnosť tohto spôsobu skladovania.

Ak vylúčime skladovanie za zníženej teploty, potom ani obal s výbornými bariérovými vlastnosťami nie je zárukou stability karotinoidných farbív v skladovanej mletej koreninovej paprike. Aj pri vytvorení inertnej atmosféry v obale boli straty karotinoidov počas necelých troch mesiacov skladovania približne 15 %, čo je ešte pomerne vysoká hodnota. Pre tento výrobok treba totiž počítať s minimálnym skladovaním 6 mesiacov. Zrejme iba použitím antioxidantov sa podarí znížiť straty farbív v mletej koreninovej paprike na hodnotu pod 10 %.

Literatúra

1. FUJIMOTO, K., J. Food Sci. Technol., 21, 1974, č. 2, s. 86.
2. GREGUSS, A., Konzerv- és Paprikaipar, 4, 1980, s. 137.
3. GIMÉNEZ, J. L., Rev. agric. Technol. Aliment., 24, 1984, č. 1, s. 105.
4. CHUN, J. K. — SUH, C. S., Kor. J. Food Technol., 12, 1980, č. 2, s. 82.
5. STRINGHETA, P. C., Revista Ceres, 26, 1979, č. 147, s. 434.
6. KIM, D. Y. — RHEE, C. O., Kor. J. Food. Technol., 12, 1980, č. 1, s. 53.
7. ČURDA, D., Balení potravín. Praha, SNTL 1982.
8. Vestník MZ SSR Záväzné opatrenia 35. Bratislava 1977.
9. DRDÁK, M. — PRÍBELA, A. — ZEMKOVÁ, M., Z. Lebensm.-Untersuch. Forsch., 173, 1981, s. 464.
10. PRÍBELA, A., Základy analýzy potravín. Bratislava, ES SVŠT 1981.
11. SALKOVA, E. G. — NAURZALIEVA, G. M., Prikl. Biochem. Mikrobiol., 20, 1984, s. 745.

Стойкость красителей молотого красного перца

Резюме

Следили за изменениями каротиноидных красителей в продолжительности трехмесячного хранения молотого слабоострого красного перца в зависимости от рода упаковки, регулирования атмосферы в упаковке и применения некоторых антиоксидантов. При оптимальных условиях хранения потери каротиноидов за это время составляли 15—20 %. Сконтролированные антиоксиданты — концентрат токоферолов и БГТ, оказывали лишь незначительное действие. Из упаковочных материалов оказалась самой подходящей пластичная фольга Свитал-РЕ. Потери каротиноидов были самые маленькие в инертной атмосфере азота.

The stability of powdered red pepper pigments

Summary

The changes of carotinoid pigments in powdered red pepper were investigated during the three month's storage in dependence on the type of the packing, the atmosphere condition in the packing and on the application of some antioxidants. The losses of carotinoid pigments were 15—20% under the optimal conditions. Tested antioxidants — the concentrate of tocopherols and BHT — had negligible effects. The plastic foil Svital-PE was found as the best packing material. The lowest losses of carotinoid pigments were in the inert atmosphere of nitrogen.