

Obsah kyseliny askorbovej a β -karotínu v rôznych odrodách zeleninovej papriky konzervovanej sterilizovaním

MAGDALÉNA VALŠÍKOVÁ—JÁN CHRENKO

Súhrn. Sterilizovali sa plody desiatich odrôd poľnej zeleninovej papriky technologicky i fyziologicky zrelé. Po štvormesačnom skladovaní sa v nich stanovil obsah kyseliny askorbovej a β -karotínu. Vo fyziologicky zreloch plodoch sa zistilo v priemere o 113,8 % viac kyseliny askorbovej a 16-násobne viac β -karotínu ako v technologicky zreloch paprikových rezoch. V porovnaní so vzorkou z konzervárne bolo v technologicky zreloch o 53,46 % viac kyseliny askorbovej a o 27,82 % viac β -karotínu vo vzorkách konzervovaných v laboratórnych podmienkach. Výsledky poukázali na negatívnu koreláciu medzi retenciou kyseliny askorbovej v sterilizovaných rezoch a pôvodným obsahom kyseliny askorbovej v čerstvej paprike.

O význame zeleniny v našej výžive dnes už nemožno pochybovať. Medzi najdôležitejšie druhy zeleniny nesporne patrí zeleninová paprika, ktorá sa na našom trhu stáva čoraz vyhľadávanejším tovarom v surovom i konzervovanom stave. Je producentom nepostrádateľného vitamínu C a provitamínu A (β -karotínu). Denná potreba človeka je pri všetkých vitamínoch pod 10 mg. Výnimku tvorí kyselina askorbová, ktorej potreba je 70 mg na deň. Potreba vitamínu C je krytá zeleninou na 30 % a β -karotínu na 40 % [1]. Kolísanie obsahu kyseliny askorbovej a β -karotínu v plodoch zeleninovej papriky závisí od odrodových vlastností [2], agroekologických vplyvov [3], stupňa zrelosti [4, 5] a pod.

Za posledných 10 rokov sa v konzervárskom priemysle SSR spracúva ročne priemerne 4990 ton zeleninovej papriky technologickej zrelosti a 1630 ton fyziologickej zrelosti [6]. Sortiment výrobkov zo zeleninovej papriky je veľmi bohatý. Paprika sa používa na samostatné výrobky alebo v kombinácii s inou zeleninou a ako prídavok do hotových mäsovo-zeleninových konzerv.

Počas spracovania však dochádza k stratám nutrične významných látok,

Ing. Magdaléna Valšíková, CSc., Ing. Ján Chrenko, Výskumný a šľachtiteľský ústav zeleniny a špeciálnych plodín, 947 01 Hurbanovo.

predovšetkým kyseliny askorbovej. Preto treba riadiť technologický proces tak, aby tieto straty boli čo najmenšie.

Cieľom práce bolo stanoviť množstvo kyseliny askorbovej a β -karotínu vo výrobku sterilizovaných paprikových rezov zhotovených z plodov rozličných odrôd pri rozličnej zrelosti.

Experimentálna časť

Použitý materiál

Na analýzy sa použilo 10 odrôd zeleninovej papriky, ktoré boli vypestované v poľných podmienkach roku 1981 vo Výskumnom a šľachtiteľskom ústave zeleniny a špeciálnych plodín v Hurbanove podľa metodiky [7]. Plody odrôd Ambra, CEMP/78, Citrina, PCR, Rubín (ČSSR), D. Cecei, Fehér-özön, Goliát (MLR), Golden-California (Holandsko), Viktória (ZSSR) boli konzervované v technologickej (zelené) a fyziologickej (červené) zrelosti vo forme rezov do pohárov OMNIA 210 15. 10. 1981 a skladované do 15. 2. 1982, keď sa vzorky analyzovali. Zloženie nálevu [8]: 68,6 % H_2O , 23,8 % octu (8 %), 5,7 % cukru, 1,9 % NaCl. Neblanširované surové rezy sa sterilizovali 45 min pri teplote 90 °C a nechali voľne vychladnúť. pH hotových konzerv bolo 3,8.

Použité metódy

Obsah kyseliny askorbovej sme stanovovali metódou založenou na oxido-metrickej titracii 2,6-dichlórphenolindofenolom a určením konca titrácie:

- a) vizuálne pri vzorkách dávajúcich bezfarebné výluhy [9],
- b) vytrepaním prebytku titračného činidla do benzénu pri vzorkách dávajúcich farebné výluhy [10].

Retenciu kyseliny askorbovej (R) sme vypočítali z obsahu kyseliny askorbovej v čerstvej paprike pred konzervovaním a z jej obsahu v tuhom podiele a v náleve sterilizovaných paprikových rezov. Retenciu kyseliny askorbovej vyjadrenú v percentách sme vypočítali podľa vzorca:

$$R = \frac{m_{tp}C_{tp} + m_nC_n}{m_{tp}C_c},$$

kde m_{tp} a m_n je hmotnosť tuhého podielu a nálevu v kg, C_{tp} , C_n a C_c je obsah kyseliny askorbovej v pevnom podiele, v náleve sterilizovaných paprikových rezov a v čerstvej paprike.

β -karotín sme stanovili metódou podľa ČSN 56 0053 [3, 11], ktorej princípom je chromatografické delenie petroléterového extraktu na stĺpci aktivo-

vaného oxidu hlinitého. β -karotín sa oddelí od ostatných farbív prítomných v extrakte a petroléterom sa z kolóny vymýva ako prvý. Absorbanciu získaného elúátu sme merali na spektrofotometri Specord UV VIS pri 450 nm. Množstvo β -karotínu sme určili pomocou analytickej čiary [6] a vyjadrili v $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Výsledky a diskusia

Stanovený obsah kyseliny askorbovej v sterilizovaných rezoch sortimentu zeleninovej papriky technologicky i fyziologicky zrelej uvádza tabuľka 1. Priemerný obsah vitamínu C v technologickej zrelosti bol $764,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ a vo fyziologickej $1634,8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Vo fyziologickej zrelosti je teda v prie-

Tabuľka 1. Obsah kyseliny askorbovej a β -karotínu v sterilizovanej paprike [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$]
Table 1. Content of ascorbic acid and β -carotene in sterilized pepper [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$]

Odroda ⁽¹⁾	Technologická zrelosť ⁽²⁾		Fyziologická zrelosť ⁽³⁾	
	Kyselina askorbová ⁽⁴⁾	β -karotín ⁽⁵⁾	Kyselina askorbová ⁽⁴⁾	β -karotín ⁽⁵⁾
Ambra	695,35	1,057	1402,99	14,617
CEMP/78	904,21	0,559	1638,79	7,798
Citrina	842,71	0,264	1510,09	15,540
D. Cecei	725,15	0,957	1414,71	2,467
Fehérözön	905,58	0,401	1902,39	10,807
Golden California	732,72	0,676	1874,57	4,035
Goliát	722,87	0,302	1627,02	13,761
PCR	766,70	0,723	1576,48	17,500
Rubín	614,50	2,103	1645,28	28,329
Viktória	735,86	1,057	1755,94	15,011
\bar{x}	964,56	0,809	1634,82	12,99

⁽¹⁾Variety, ⁽²⁾Technological maturity, ⁽³⁾Physiological maturity, ⁽⁴⁾Ascorbic acid, ⁽⁵⁾ β -Carotene.

mere o 113,8 % viac kyseliny askorbovej, čo sa zhoduje s tvrdením, že obsah kyseliny askorbovej sa v tejto zrelosti zvyšuje o 30 až 125 %. Najbohatšími odrodami na kyselinu askorbovú v technologickej zrelosti boli Fehérözön, CEMP/78 a Citrina a vo fyziologickej zrelosti Fehérözön, Golden California a Viktória. Ďalšie poradie odrôd je v tabuľke.

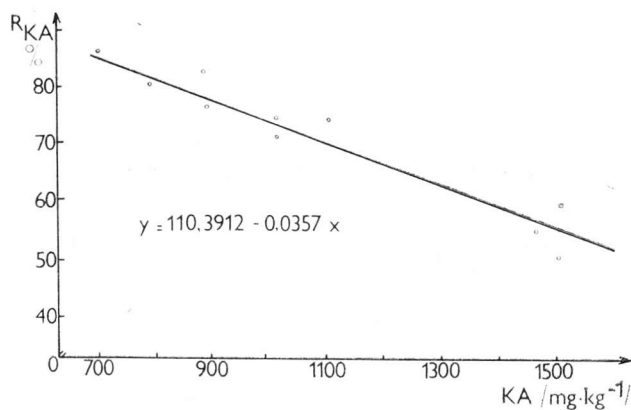
Po rozdelení odrôd do dvoch skupín na domáce a zahraničné sa ukázalo, že československé odrody boli nepreukazne bohatšie na kyselinu askorbovú v technologickej zrelosti. Vo fyziologickej zrelosti mali však sledované zahraničné kultivary vyšší obsah vitamínu C o 10,3 %.

Pre výber vhodných odrôd na konzervovanie je dôležitým faktorom uchovanie kyseliny askorbovej v sterilizovaných výrobkoch proti pôvodnému obsahu v čerstvých plodoch. Tabuľka 2 uvádza retenciu kyseliny askorbovej podľa jednotlivých odrôd. Priemerne sa uchovalo 69 % kyseliny askorbovej v sterilizovaných rezoch papriek technologickej zrelosti. Na základe tejto tabuľky sa graficky znázornila korelácia medzi retenciou a pôvodným obsahom kyseliny askorbovej (obr. 1). Najväčšiu retenciu mali odrody Rubín, Viktória

Tabuľka 2. Poradie odrôd podľa retencie kyseliny askorbovej
Table 2. Sequence of varieties according to retention of ascorbic acid

Odroda ⁽¹⁾	Technologická zrelosť ⁽²⁾		
	Obsah kyseliny askorbovej v čerstvej paprike ⁽³⁾ [mg . kg ⁻¹]	Obsah kyseliny askorbovej v sterilizovanej paprike ⁽⁴⁾ [mg . kg ⁻¹]	Retencia ⁽⁵⁾ [%]
Rubín	720	614	85
Viktória	900	736	82
Ambra	920	695	76
Citrina	1 150	843	73
D. Cecei	1 000	725	73
Goliát	1 020	723	71
Fehérőzön	1 500	906	60
CEMP/78	1 650	904	55
Golden California	1 500	733	49
\bar{x}	1 151	764	69

⁽¹⁾Variety, ⁽²⁾Technological maturity, ⁽³⁾Ascorbic acid content in fresh pepper, ⁽⁴⁾Ascorbic acid content in sterilized pepper, ⁽⁵⁾Retention.



Obr. 1. Korelácia medzi retenciou a obsahom kyseliny askorbovej v čerstvom stave.
Fig. 1. Correlation between retention and content of ascorbic acid in fresh state.

a Ambra. To znamená, že najväčšie straty kyseliny askorbovej sú pri odrodách, ktoré ju v čerstvom stave obsahujú najviac. Podobné výsledky sa dosiahli pri analýzach iných odrôd zeleninovej papriky.

Zistené údaje o β -karotíne sú v tabuľke 1. Najvyšší obsah β -karotínu v technologickej zrelosti mali odrody Rubín, Viktória a Ambra a vo fyziologickej zrelosti Rubín, PCR a Citrina. Priemerný obsah β -karotínu v technologickej zrelosti bol $0,81 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ a vo fyziologickej zrelosti $12,99 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Vo fyziologickej zrelosti bolo teda 16-krát viac β -karotínu ako v technologickej.

Sledované československé odrody boli v technologickej zrelosti bohatšie na β -karotín o 38,69 % a vo fyziologickej o 81,81 % ako zahraničné.

Pre porovnanie našich sterilizovaných výrobkov sme urobili rozbor výrobkov zelených paprikových rezov z Konzervárne Nové Zámky, vyrobených zo zmesi odrôd papriek. Išlo o náhodný výber vzoriek a namerané výsledky sú iba orientačné. Priemerný obsah kyseliny askorbovej v tejto vzorke bol $498,2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ a $0,584 \text{ mg} \beta$ -karotínu na kg. Z toho vyplynulo, že vzorky konzervované v laboratórnych podmienkach mali o 53,46 % viac kyseliny askorbovej a o 27,82 % viac β -karotínu. Môže to spôsobovať nielen odrodový výber, ale môže to byť dôsledok veľkovýrobnej aplikácie spracovateľskej technológie, keď často nemožno spracovať surovinu okamžite po zbere a keď treba aplikovať vyššie predváracie a sterilizačné teploty [13].

Záverom možno konštatovať, že sterilizovaná zeleninová paprika technologicky zrelá je schopná uchovať po 4 mesiacoch až 69 % pôvodného obsahu kyseliny askorbovej, čo je v priemere $764 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Teda 100 g výrobku stačí kryť dennú spotrebu tohto vitamínu. Sterilizovaná zeleninová paprika fyziologickej zrelosti obsahovala po 4 mesiacoch až $1635 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ vitamínu C a 13 mg β -karotínu. Z tohto hľadiska možno odporúčať v zimných mesiacoch zvýšiť konzumáciu zeleninovej papriky najmä vo forme sterilizovaných červených rezov v sladkokyslom náleve. Zo sledovaného sortimentu sú na výrobu sterilizovaných paprikových rezov vhodné z hľadiska retencie vitamínov, ako aj chute domáce odrody Rubín, PCR, Citrina, Ambra a CEMP/78. Zo zahraničných boli najlepšie Fehérözön a Viktória.

Literatúra

1. VIGNER, J. — DOLEŽALOVÁ, J. — SPERLINGOVÁ, L.: Zdokonalování doporučených dávek potravin. Výskumná správa. Praha, Centrum pro výzkum metabolismu a výživy 1973.
2. KOPEČ, K. — ŠTEVLÍKOVÁ, M.: Vplyv niektorých agroekologických a odrodových činiteľov na obsah sušiny a vitamínu C v plodovej zelenine. Výskumná správa. Hurbanovo, VSZ 1975.

3. KOPEC, K.—ŠTEVLÍKOVÁ, M.: Obsah kyseliny askorbovej v sortimente zeleninovej papriky. Sborník ÚVTIZ. Zahradníctví, 7, 1977, č. 4.
4. ŠTEVLÍKOVÁ, M.—VALŠÍKOVÁ, M.: Vplyv hnojenia na akosť zeleninovej papriky. Kandidátska dizertačná práca. Nitra, VŠP 1979.
5. STŘELEČ, V. a kol.: Nutrične ekonomické hodnotenie výroby čerstvej zeleniny. Závěrečná správa. Hurbanovo, VŠUZŠP 1979.
6. CHRENKO, J.: Vplyv kultivarových vlastností na obsah β -karotínu a vitamínu C v konzervovanej zelenine. Diplomová práca. Bratislava, SVŠT 1982.
7. VALŠÍKOVÁ, M.: Hodnotenie sortimentu zeleninovej papriky. Závěrečná správa. Hurbanovo, VŠUZŠP 1980.
8. KACŠÁK, J. S.: Ako konzervovať zeleninu a mäso. Bratislava, Alfa 1980.
9. ČSN 56 0050. Stanovení kyseliny L-askorbové. 1970.
10. PRÍBELA, A.: Analýza prírodných látok v požívatínách. Bratislava, Alfa 1978.
11. ČSN 56 0053. Stanovení vitamínu A a jeho provitaminů. 1971.
12. AUGUSTÍN, V.: Výskum technologické kvality rajčín, zeleninovej papriky a uhoriek nakladačiek podľa odrôd a rajónov. Závěrečná správa. Bratislava, VÚ LIKO 1959.
13. VALŠÍKOVÁ, M.—KOPEC, K.—BREZOVICKÝ, L.: Zmeny akosti konzervovaných odrôd zeleninovej papriky. ÚVTIZ. Rostl. Výroba, 28, 1982, s. 12, s. 1315.

Содержание аскорбиновой кислоты и β -каротина в различных сортах овощного перца, консервированного стерилизацией

Резюме

Подвергались стерилизации плоды десяти сортов полевых овощных перцев в фазе технологической и физиологической спелости. После четырехмесячного хранения в нем определялось содержание аскорбиновой кислоты и β -каротина. У перца в фазе физиологической спелости было обнаружено в среднем на 113,8 % больше аскорбиновой кислоты и в 16 раз больше β -каротина по сравнению с перцем в фазе технологической спелости. По сравнению с образцом консервного завода у перца в фазе технологической спелости, приготовленного в лабораторных условиях, было обнаружено на 53,46 % больше аскорбиновой кислоты и на 27,82 % больше β -каротина. Результаты указывают на отрицательную корреляцию между удерживанием аскорбиновой кислоты в стерилизованных консервах и исходным содержанием ее в свежем перце.

Contents of ascorbic acid and β -carotene in different varieties of vegetable pepper preserved by sterilization

Summary

Products from 10 varieties of field vegetable pepper were sterilized in technological and physiological maturity. After a four-month storage, contents of ascorbic acid and β -carotene were stated. In physiological maturity on average about 113,8 % more ascorbic acid and 16 times more β -carotene were found compared with contents of these substances in pepper slices of technological maturity. Owing to the comparison with samples from a cannery it was stated that in technological maturity, samples preserved in laboratory conditions had 53,46 % more ascorbic acid and 27,82 % more β -carotene.

Results showed a negative correlation between retention of ascorbic acid in sterilized sliced and original content of ascorbic acid in fresh pepper.