

# Mikrovinový ohrev ovocných štiav

## Zmeny antokyanínových farbív

M. GRODOVSKÝ, M. HRBÁĽOVÁ

Prírodným farbivám rastlinného pôvodu sa venuje stále väčšia pozornosť. Iste je to dôsledok snahy prehĺbiť naše vedomosti o chemizme ich vzniku, premien a deštrukcie so zámerom zlepšiť ich stálosť, prípadne použiť ich ako náhradu za dosiaľ užívané umelé farbivá. Medzi rastlinné farbivá, ktorým sa v poslednom čase venuje veľká pozornosť, patria antokyaníny. Tieto farbivá spôsobujú atraktívny vzhľad drobného ovocia, ako sú jahody, maliny, višne, čerešne, čierne a červené ríbezle a iné.

Zmeny antokyanínových farbív sú dôležitým faktorom, lebo prispievajú k nežiadúcim farebným zmenám rozličných ovocných výrobkov. Po chemickej stránke sú antokyaníny veľmi nestále, a to ako v roztoku, tak i v bunečnom prostredí. Ľahko prechádzajú zo svojej charakteristickej prirodzenej červenej alebo modrej farby na nežiadúco hnedozafarbené zlúčeniny, často ťažko rozpustné.

Práce mnohých autorov (Daravingas, Lukton, Meschter a iní 1–3) poukázali na skutočnosť, že zmena antokyanínových farbív je ovplyvnená mnohými faktormi, ako sú prítomnosť kyslíka, pH prostredia a teplota.

Pri sledovaní rýchlosti rozkladu antokyanínových farbív v modelových systémoch alebo priamo v pôvodnom prostredí ovocnej šťavy sa zistilo, že rozpad urýchľujú aj ďalšie prítomné zložky, ako sú vitamín C, cukry, a najmä ich rozpadné produkty (4).

### Použitý materiál a metódy

Predmetom tohto krátkeho článku budú niektoré poznatky, ktoré sme získali pri tepelnom ošetrení ovocných štiav pripravených z jahôd odrody Senga Sengana, ďalej z čiernych ríbezlí odrody Silvergieterová a z višni odrody Ostheimská. Tepelný ohrev ovocných štiav sme uskutočnili na zariadení GUM 15 vyrobenom pre nás vo Výskumnom ústave závodov pre elektrotepelné zariadenie v Prahe. Spôsob ohrevu sme popísali v predchádzajúcom článku (5). Teplota vzorky na konci tunela dosahovala 80–85 °C.

Úbytok antokyanínových farbív spôsobený týmto tepelným zásahom sme zisťovali globálne podľa metódy Sondheimer-Kertész (6), ako aj pri jednotli-

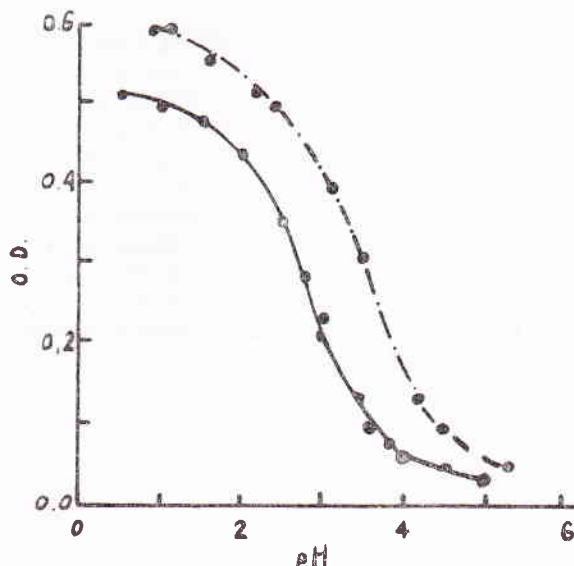
vých zložkách farbiva. Pri metóde Sondheimer-Kertészovej sa meria optická hustota metanolickeho extraktu pri dvoch hodnotách pH, a to 2,0 a 3,4. Z grafu 1 vidíme, že v tejto oblasti je spád krivky značný, čiže závislosť optickej hustoty na zmene pH veľká. Z uvedeného dôvodu zdá sa nám, že vierohodnejšie výsledky sa získajú meraním optickej hustoty extraktu pri pH 1, resp. pri pH 1,0 a 4,5, ako to navrhujú Fuleki a Francis (7) a ako to i z priebehu krivky závislosti optickej hustoty na pH vyplýva.

Zaujímali nás však aj zmeny, ktoré postihujú jednotlivé zložky antokyano-vých pigmentov. Za tým účelom podrobili sme metanolický extrakt farbív de-leniu pomocou papierovej chromatografie. Získané farebné extrakty sme pred vlastnou chromatografiou na papieri čistili pomocou stĺpovej chromatografie na polyamidovom prášku a previedli do vodného roztoku. Prečistený eluát sme delili jednorozmernou a dvojrozmernou papierovou chromatografiou.

Pri jednorozmernej chromatografii sme použili sústavu dest. voda, kyselina octová a koncentrovaná kyselina solná v pomere 85:15:3. Pri dvojrozmernej chromatografii sme pre prvý smer používali 10% roztok kyseliny octovej vo vode, pre druhý smer zmes n-amyľalkoholu, kyseliny octovej a vody v po-mere 1:1:1. Používali sme papier Whatman č. 3.

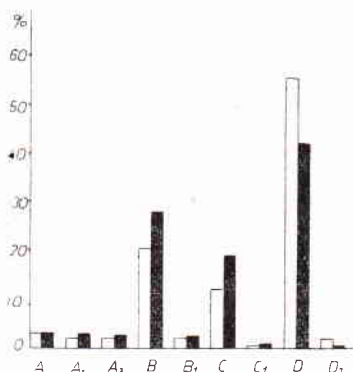
### Výsledky a diskusia

Antokyany jahôd podarilo sa rozdeliť pri jednosmernej i dvojsmernej chro-matografii na päť pásov. U višní pri jednorozmernej chromatografii rozdelili sme na päť zložiek, ktoré sa pri dvojrozmernovej rozdelili až na deväť zložiek. Najbohatšie na zložky bolo farbivo z čiernych ribezlí, pretože v prvej sústave rozpustidiel sme získali šesť pásov, v druhej sústave pri dvojrozmernom de-lení až jedenásť zložiek.

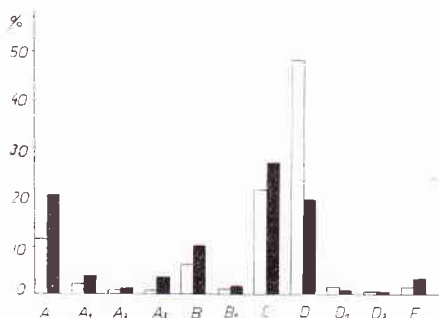


Graf 1. Vplyv pH na optickú hustotu šavy antokyanínov, plná čiara — vodný roztok, prerušovaná čiara — alkoholický roztok

Chromatografické delenie antokyanov sme vykonali zo šťavy surovej, ako aj po tepelnom zásahu vysokofrekvenčným ohrevom. Zistili sme, že pri tom dochádza k presunu percentuálneho zastúpenia jednotlivých zložiek. Najvýraznejšie sa tieto zmeny prejavili pri višniach a najmä pri čiernych ríbezliach, najmenej pri jahodách. Názný prehľad o percentuálnom zastúpení jednotlivých zložiek antokyanínových farbív v jednotlivých šťavách a v ich presunoch podávajú grafy 2, 3. Príčinou týchto zmien v percentuálnom zastú-



Graf 2. Zmeny zloženia farbiva višní biele polia — surová šťava



Graf 3. Zmeny zloženia farbiva čiernych ríbezlí čierne polia — šťava, ošetroená v ohrevom

pení jednotlivých zložiek by mohla byť parciálna hydrolýza diglykozidov antokyanov. V prospech tejto domnienky by hovorila už skutočnosť, že táto zmena prebieha len v nepatrnej miere pri farbivách jahôd, kde hlavným antokyanom je pelargonidin — 3-glukozid, teda monoglukozid, kdežto pri farbivách višní a čiernych ríbezlí sa hojne vyskytujú diglukozidy. Pokračujeme preto v práci na identifikácii jednotlivých zložiek.

Pri tepelnom ošetrení vysokofrekvenčným ohrevom dochádza však i k celkovému úbytku farbív. Najcitlivejšie v tomto ohľade sa ukázali jahody, lebo po trojminútovom ohreve sme zistili úbytok až 37 % pôvodného množstva. Farbivá višní a čiernych ríbezlí sa zničili len o 20 % pôvodného množstva. Zníženie celkového množstva sme zisťovali pomocou stanovenia absorbancie pri 520 nm.

## S ú h r n

Popisujú sa výsledky delenia antokyanových farbív jahôd, višní a čiernych ríbezlí pomocou jednorozmernej i dvojrozmernej papierovej chromatografie. Diskutujú sa pravdepodobné príčiny zmien v percentuálnom zastúpení jednotlivých antokyanov po mikrovlnovom ohreve štiav.

## Literatúra

1. Daravingas G., Cain R. F., J. Food Science 30, 400, 1965.
2. Lukton A., Chichester C. O., Mac Kinney G., Food Technology 10, 427, 1956.
3. Meschter E. E., J. Agr. Food Chemistry 1, 574, 1953.
4. Tinsley I. J., Bockian A. H., Food Research 25, 161, 1960.
5. Grodovský M., Bulletin 7, 5, 1969.
6. Sondheimer E., Kertész Z. I., Analytical chem. 20, 245, 1948.
7. Fuleki T., Francis F. J., J. Food Science, 33, 72, 1962.

## Микровольновой нагрев фруктовых сиропов. Изменения антокианиновых красов

### Выводы

Авторы описывают результаты деления антокиановых красок клубники, вишен и черной смородины, с помощью одноразмерной и двухразмерной хроматографии на бумаге. Они разбирают вопросы вероятных причин изменений в процентном отношении отдельных антокианов после микроволнового нагрева фруктовых сиропов.

## Microvawe heating of fruit juices. Changes of anthocyanine pigments

### Summary

Results of separation of anthocyanine pigments from strawberries, morellos and black currants by means of one and two dimensional paper chromatography are described. Probable reasons for changes in percentage of the individual anthocyanines after microvawe heating of fruit juices are discussed.