

Izolácia a charakterizácia horkých látok konzervovanej cukety (*Cucurbita pepo giromontia*)

PAVEL FARKAŠ—PETER HRADSKÝ—VÁCLAV SUCHÝ

Súhrn. Extrakciou na tuhej fáze sa získal izolát zo sladkokyslého nálevu sterilizovanej cukety intenzívne horkej chuti. Vzhľadom na pôvod, horkú chuť a najmä výsledky UV a IČ spektrometrie je pravdepodobné, že ide o niektorý z kukurbitacínov. Namerané hodnoty UV spektra sú takmer totožné s literárnymi údajmi pre kukurbitacín C, o ktorom je známe, že spôsobuje horkosť uhoriek.

Pri niektorých druhoch zeleniny dochádza za určitých podmienok v priebehu vegetácie, skladovania alebo spracovania k tvorbe nežiadúcich horkých látok [1]. Tieto môžu výrazne zhoršiť ich senzorické vlastnosti, resp. úplne znehodnotiť poživatinu, na prípravu ktorej sa použili. V uhorkách, tekvici a melónoch, ktoré patria do čelade *Cucurbitaceae*, spôsobujú horkú chuť látky zo skupiny tzv. kukurbitacínov. Sú to štruktúrne blízke tetracyklické triterpenoidy označované písmenami veľkej abecedy A—L. Môžu sa vyskytovať glykozidicky viazané, alebo vo voľnej forme [2]. Ich výskyt, ktorý možno pozorovať v celej rastline, je podmienený geneticky. Tvorbu kukurbitacínov podporujú aj výrazné zmeny teploty v priebehu dňa a výkyvy v množstve pôdnej vlahy.

Wrzeciono [3] študoval kukurbitacíny technikou hmotnostnej, NMR, IČ a UV spektrometrie. Jednoduché metódy na sledovanie prítomnosti kukurbitacínov v uhorkách založené na fluorescencii ich reakčných produktov s SbCl_3 pôsobením UV žiarenia opisujú práce [4, 5]. Lazurevski a kol. [6] stanovovali extrakciou získané kukurbitacíny v uhorkách meraním intenzity ich sekundárnej luminiscencie pod UV žiarením. Analýza horkých látok v cukete nebola v dostupnej literatúre (Chemical Abstract) opísaná.

RNDr. Pavel Farkaš, CSc., RNDr. Peter Hradský, Výskumný ústav potravinársky, Priemyselná 4, 820 06 Bratislava.

Doc. RNDr. Václav Suchý, CSc., Katedra farmakognózie a botaniky. Farmaceutická fakulta UK, Odbojárov 10, 832 32 Bratislava.

Cieľom našej práce bolo izolovať a identifikovať horké látky v cukete priemyselne konzervovanej sterilizáciou v sladkokyslom náleve a určiť tak príčinu senzorickej závadnosti výrobku.

Materiál a metódy

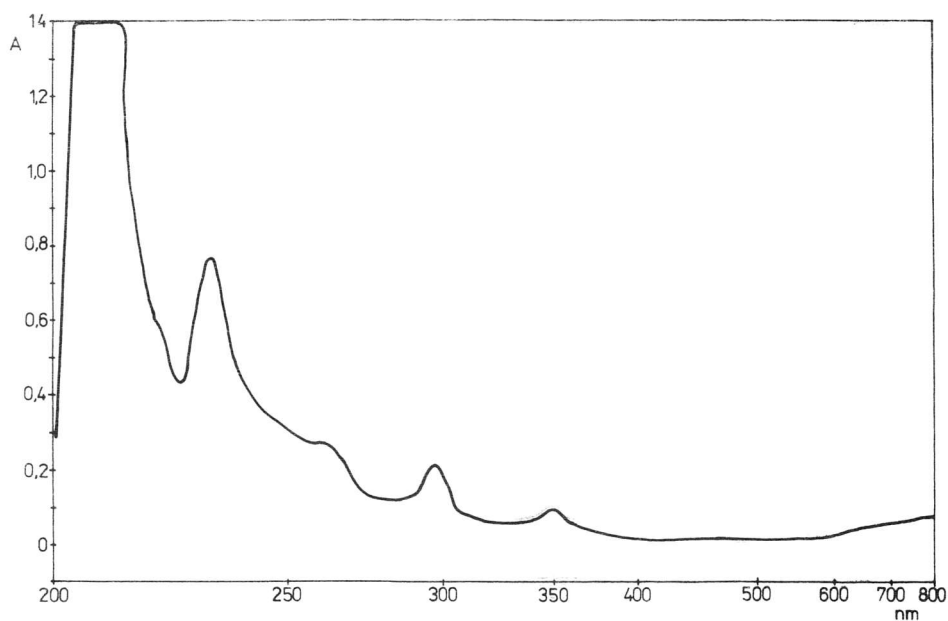
Vzhľadom na to, že cuketa (*Cucurbita pepo giromontia*) patrí do čelade *Cucurbitaceae* sme sa na základe uvedených poznatkov zamerali na látky typu kukurbitacínov. Na ich izoláciu z horkého sladkokyslého nálevu sme využili extrakciu na tuhej fáze.

100 ml horkého nálevu sme nechali za mierneho vákua pretiecť cez kolónku Separcol RP C18 500 mg (Ústav polymérov SAV), ktorá bola pred použitím kondiciovaná 2 ml metanolu a 2 ml redestilovanej vody. Nálev pretečený cez kolónku sme hodnotili senzoricky a odložili na ďalší postup. Nepolárne látky zachytené na kolónke sme eluovali 1 ml dietyléteru a látky polárneho charakteru 1 ml metanolu. Eluáty sme zahustili miernym prúdom dusíka na objem 0,2 ml. Niekoľko mikrolitrov éterového a metanolového eluátu sme naniesli na filtračný papier a pridali kvapku nasýteného roztoku SbCl_3 v chloroforme. Filtračný papier sme zahrievali 3 minúty pri 100 °C a škvrny sme pozorovali pod UV lampou (Fluotest, Universal, Hanau) pri 366 nm. Metanolový eluát sme tiež analyzovali metódou UV spektrometrie ako metanolový roztok (UV-VIS, Zeiss, Jena) a IČ spektrometrie (IR Spectrofotometer M80, Zeiss, Jena). V IČ oblasti sme spektrum merali technikou tenkého filmu. Časť metanolového eluátu odpareného do sucha sme rozpustili v „odhorčenom“ sladkokyslom náleve (eluát z kolónky Separcol) a znovu senzoricky hodnotili.

Výsledky a diskusia

Senzorickým hodnotením pôvodne horkého nálevu po pretečení cez izolačnú kolónku Separcol RP C18 sme zistili, že koncentrácia horkých látok bola v náleve znížená pod prahovú hodnotu. Analýzou éterového a metanolového eluátu z izolačnej kolónky po reakcii s SbCl_3 pod UV lampou pri 366 nm sme pri metanolovom eluáte pozorovali intenzívnu žltozelenú fluorescenciu, čo predstavuje pozitívny test na skupinu látok, medzi ktoré patria aj terpenoidy [7]. Odparením časti metanolového eluátu do sucha a jeho rozpustením v „odhorčenom“ sladkokyslom náleve sme získali opäť horký nálev, čo potvrdilo správnosť izolačného postupu a prítomnosť horkých látok v metanolovom eluáte.

Na ich identifikáciu sme použili metódu UV a IČ spektrometrie. V UV oblasti vykazovala analyzovaná vzorka absorpčné maximá pri 231 a 296 nm (obr. 1),



Obr. 1. UV spektrum izolovanej horkej látky.
Fig. 1. UV spectrum of isolated bitter substance.

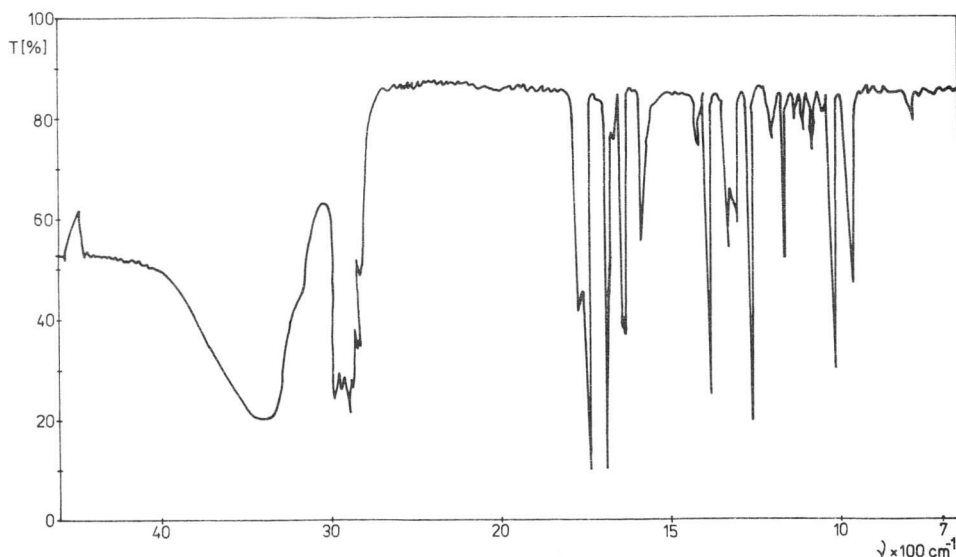
Tabuľka 1. Charakteristické absorpčné maximá v UV spektre kukurbitacínov A—I [8] a izolovanej horkej látky
Table 1. Characteristic absorption maxima of cucurbitacines A—I [8] and isolated bitter substance in UV spectra

Kukurbitacín ¹	λ_{\max}	[nm]
A	229	298
B	228	270—290sh
C	231	298
D	232	—
E	234	267sh
F	232	300
I	234	266
Izolovaná horká látka ²	231	296

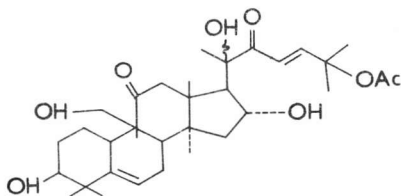
1 — Cucurbitacine, 2 — Isolated bitter substance.

čo poukazuje na prítomnosť α,β -nenasýteného ketónu, ktorý je súčasťou štruktúry všetkých kukurbitacínov [8]. V tab. 1, ktorá sumarizuje charakteristické absorpčné maximá kukurbitacínov A až I v UV oblasti [8], vidieť, že namerané spektrum sa najviac zhoduje so spektrom kukurbitacínu C. V infračervenom

spektre (obr. 2) sme pozorovali absorpčné maximá hydroxylovej skupiny (3400 , 1114 cm^{-1}), esterov (1790 , 1256 cm^{-1}), α,β -nenasýteného ketónu (1685 , 1630 cm^{-1}) a pásy metylových skupín (2870 , 1375 cm^{-1}).



Obr. 2. IČ spektrum izolovanej horkej látky.
Fig. 2. IR spectrum of isolated bitter substance.



Obr. 3. Štruktúra kukurbitacínu C.
Fig. 3. Cucurbitacine C structural formula.

Vzhľadom na pôvod izolátu, jeho horkú chuť, pozitívny test na triterpenoidy a najmä na základe porovnania nameraných hodnôt IČ a UV spektrometriou s literárnymi údajmi, možno usudzovať, že izolovaná látka patrí medzi kukurbitacíny. V našom prípade ide pravdepodobne o kukurbitacín C (obr. 3), ktorý môže spôsobovať horkosť konzervovanej cukety.

Literatúra

1. PRÍBELA, A.: Horké látky ovocia a zeleniny. Poľnohosp. Veda, Séria B, Potravinárstvo, 1, 1980, 159 s.
2. GOODWIN, T. J.—GOAD, L. J., In: The Biochemistry of Fruits and their Products. Ed. A. C. Hulme. London, Academic Press 1970, 628 s.
3. WRZECIONO, U., Wiad. Chem., 23, 1969, s. 415.
4. ANDEWEG, I. M.—DE BRUYN, R. R., Enphylite, 8, 1959, s. 13.
5. VIDEKI, L.—KOROS, L., Konzerv és Paprikaipar, 1970, s. 117.
6. LAZUREVSKI, G. V.—KITNYA, P. K.—DRAGALIN, I. P., Otkrytija Izobr. Prom. Obr., Tov. Znaki, 53, 1976, s. 5.
7. TAKEDA, K.—HARA, S.—WADA, A.—MATSUMOTO, N., J. Chromatogr., 11, 1963, s. 562.
8. YAMAGUCHI, K.: Spectral Data of Natural Products. Amsterdam, Elsevier 1970, s. 172.

Do redakcie došlo 30. 9. 1991

Изоляция и характеристика горьких веществ консервированного кабачка (*Cucurbita pepo giromontia*)

Резюме

Экстракцией на твёрдой фазе был получен изоляционный материал из сладкокислого маринада стерилизованного кабачка интенсивно горького вкуса. Учитывая происхождение, горький вкус и главным образом результаты УФ и ИК спектроскопии вероятно, что речь идет о некотором из кукурбитацинов. Полученные данные УФ спектра почти идентичны с данными приведенными в литературе для кукурбитацина С, о котором знакомо, что вызывает горький вкус огурцов.

Isolation and characterization of bitter substances of canned cucurbit (*Cucurbita pepo giromontia*)

Summary

By help of solid phase extraction, isolated substance of intense bitter taste from sweet brine of sterilized cucurbit has been gained. Regarding the origin, bitter taste and mainly results achieved by UV and IR spectroscopy, it is probable, that the substance in question belongs to the group of cucurbitacines. Measured UV values are nearly identical with the references for cucurbitacine C, which is referred to cause the bitterness of cucumbers.