

Stévia cukrová (*Stevia rebaudiana*)

SWEET LEAF (STÉVIA REBAUDIANA)

Lucia Minarovičová, Alexander Dandár, Alexander Čumakov – Slovenská technická univerzita

Pri uplatňovaní požiadaviek racionálnej výživy stále viac vzrastá v posledných rokoch záujem o nízkoenergetické ako aj diétne potraviny. V súčasnosti sa zvýšil záujem o sladidlá na stéviom základe, ktoré majú mnohé z požadovaných vlastností, ako sú sladkosť, rozpustnosť, stabilita, nízka energetická hodnota bez toxických a karcinogénnych účinkov (1).

Stévia cukrová (*Stevia rebaudiana*, Bertoni) je rastlina pochádzajúca z Paraguaja a patrí do kmeňa *Eupatoriaceae*, čeľad *Asteraceae* (*Compositae*). Je to rastlina, ktorá dorastá do výšky 30–60 cm. Kvety sú biele a listy jednoduché, protistojné, dĺžky 2–4 cm. Sladké zložky sa nachádzajú predovšetkým v listoch stévie cukrovej. Ich obsah je 4–20 % čistej hmotnosti listov v závislosti od podmienok pestovania. Sladké zložky stévie cukrovej tvoria diterpénové glykozidy 13-hydroxy-ent-kaurenovej kyseliny (steviolu) a líšia sa jedine v glykozidických zložkách naviazaných na C₁₃ a/alebo C₁₉. Najviac zastúpený glykozid je steviozid, potom nasleduje rebaudiozid A a ostatné zložky (2).

Steviozid je hlavnou sladkou zložkou listov stévie cukrovej, je 300× sladší ako sacharóza (0,4 % roztok) a je zložený zo steviolu,

diterpénového karboxylového alkoholu a troch molekúl glukózy (3). Sladivosť diterpénových glykozidov je uvedená v tab. I.

Glykozidické extrakty vykazujú horkú pachuť, čo je dôvodom mnohých obmedzení použitia stévie cukrovej ako sladidla (4). Ak surové extrakty neboli čistené, nemôžu byť akceptované komerčne, pretože mierne cítia horkú chuť a sú tmavé. Nečistoty v surových extraktoch sú hlavne zložky organických pigmentov a anorganických solí (5).

Cieľ práce

Proces spracovania sladidiel je komplikovaný, pozostáva z viacerých krokov: extrakcia, predúprava, separácia a rafinácia (čistenie). Voda je najviac obľúbeným rozpúšťadlom na extrakciu. Metanol alebo zmes metanolu a vody sa tiež často používajú. Teplota, pH, typ extrakcie a rozpúšťadlo majú vplyv na nečistoty (proteíny, pigmenty, pektíny, flavonoidy) v extrakte. Nečistoty môžu byť znížené vyzrážaním s CaCO₃ pri pH 10 (6).

Cieľom našej práce bol výber vhodnej metódy na extrakciu steviozidov, zistiť vplyv teploty na množstvo vyextrahovaných steviozidov a stanoviť ich množstvo. Výsledky čistenia extraktov udávané v literatúre nie sú jednoznačné, preto sme sa zamerali aj na výber vhodných chemikálií a určenie ich vzájomného pomeru pri použití na čistenie extraktov stévie cukrovej, sledovanie rýchlosti sedimentácie a filtrácie roztokov po vyčistení, sledovanie vplyvu pH hodnoty a objemu pridávaných chemikálií na tvorbu zrazeniny, farbu vyčisteného extraktu a množstvo steviozidov v extrakte pri rôznych hodnotách refrakcie pred a po vyčistení (zistenie strát v %).

Pracovné postupy a výsledky

Na analýzu nám slúžili tri vzorky – sušené listy stévie cukrovej rozomleté na prášok (krajina pôvodu: Uzbekistan), drvené sušené listy a stonky stévie cukrovej (krajina pôvodu: Ukra-

Tab. I. Sladivosť a priemerný obsah diterpénových glykozidov a ich derivátov v listoch stévie cukrovej (8, 9)

Diterpénový glykozid	Sladivosť (sacharóza = 1)	Priemerný obsah v suchých listoch (%)
Steviozid	250–300	5–22
Rebaudiozid A	350–450	1,5–10
Rebaudiozid B	300–350	0,4
Rebaudiozid C	50–120	0,4
Rebaudiozid D	200–300	0,03
Rebaudiozid E	250–300	0,03
Dulkozid A	50–120	0,03
Stevilbiozid	100–125	–

Tab. II. Extrakcia pri teplote 25 °C (krajina pôvodu stévie: Ukrajina)

Extrakt č.	Rf (%)	pH	Steviozidy (mg/100 g listov stévie cukrovej)	V _{vody} (ml)
I	4,0	6,0	5 118,14	700
II	2,0	6,5	1 279,89	500
III	1,2	6,7	551,89	500
I + II + III	–	–	6 949,92	–

V_{vody} – voda pridaná v jednotlivých stupňoch extrakcie na 100 g listov stévie.

Tab. III. Extrakcia pri teplote 50 °C (krajina pôvodu stévie: Ukrajina)

Extrakt č.	Rf (%)	pH	Steviozidy (mg/100 g listov stévie cukrovej)	V _{vody} (ml)
I	4,5	5,8	4 981,19	700
II	2,4	6,2	1 299,96	500
III	1,4	6,6	581,46	500
I + II + III	–	–	6 862,61	–

V_{vody} – voda pridaná v jednotlivých stupňoch extrakcie na 100 g listov.

jina) a zahustený extrakt stévie cukrovej (Rf = 70 %, krajina pôvodu: Ukrajina).

Extrakcia steviozidov z listov stévie cukrovej bola uskutočnená nasledujúcimi spôsobmi: extrakciou vodou a s 2 % CaCO₃. Stanovenie obsahu steviozidov sa uskutočnilo využitím metódy stanovenia redukujúcich cukrov – Schoorlovou metódou.

Podľa väčšiny odporúčaní literatúry najviac používaným extrakčným roztokom v procese extrakcie je voda. Odborná literatúra uvádza viacero postupov, pri ktorých napr. teplota extrakcie sa pohybuje od laboratórnej až po var. Najčastejšie sa používa laboratórna teplota. Na základe týchto odporúčaní bola vykonaná trojstupňová extrakcia pri teplote 25 °C, 50 °C a 75 °C pri intenzívnom miešaní pomocou magnetického miešadla 30 min. Na oddelenie filtrátu sa používal Büchnerov lievnik s filtračnou prepážkou, ktorú tvorila silónová plachetka. Nakoľko niektoré filtráty mierne opalizovali, použili sme dofiltráciu cez vatový filter. Výsledky sú uvedené v tab. II.–IV.

Extrakcia s 2% CaCO₃ bola uskutočnená na základe odporúčaní uvedených v literatúre. BAXA ET AL. (7) sledovali kinetiku extrakcie farbív a steviozidov do vody a 2% vodného roztoku CaCO₃. Vo svojich výsledkoch uvádzajú, že extrakcia s použitím 2% roztoku CaCO₃ sa javila ako najvhodnejší spôsob extrakcie steviozidov z listov stévie cukrovej, aj keď mierny prebytok CaCO₃ do určitej miery zvyšoval podiel vyextrahovaných farbív, ale taktiež sa zvyšoval podiel vyextrahovaných steviozidov. Výsledky sú uvedené v tab. V. a tab. VI.

Ako vyplýva z výsledkov z tab. II.–IV., možno konštatovať, že so zvyšujúcou sa teplotou dochádzalo k postupnému miernemu zvyšovaniu výťažnosti extrakcie. Pri vyšších teplotách bola stévia cukrová viac zaparená a rozdrobená, vznikalo väčšie množstvo malých častíc, ktoré upchávali póry filtračného materiálu a filtračný koláč bol mazlavý.

Pri extrakcii s 2% CaCO₃ celý proces prebiehal rovnako ako pri vodnej extrakcii, iba s tým rozdielom, že do prvého stupňa sa namiesto vody pridal 2% roztok CaCO₃. Extrakcia bola uskutočnená iba pri teplote 25 °C. Filtrácia cez Büchnerov lievnik s filtračnou prepážkou v porovnaní s filtráciou pri vodnej extrakcii bola rýchlejšia, filtračný extrakt však viac penil prítomnosťou CaCO₃.

Najviac steviozidov sa vyextrahovalo v I. stupni extrakcie pri všetkých teplotách pri extrakcii s vodou a rovnako aj pri extrakcii s 2% CaCO₃, pričom v ďalších stupňoch extrakcie sa množstvo vyextrahovaných steviozidov znižovalo. Podľa výsledkov extrakcií je možné konštatovať, že stačí vykonať trojstupňovú extrakciu, pričom tretí extrakt je možné použiť do prvého stupňa nasledujúcej extrakcie namiesto prídavku vody.

Pri stanovení obsahu steviozidov titračnou metódou podľa Schoorla je potrebné brať do úvahy Rf hodnotu extraktu, pretože pri vyšších Rf hodnotách pri pipetovaní 20 ml extraktu neprebíhal pri titracii farebný prechod klasicky ako u ostatných extraktov, ale bol ťažko pozorovateľný, spotreby boli veľmi malé (0,5 ml) a niektoré stanovenia vôbec nevyšli, absolútne nenastal farebný prechod. Preto

Tab. IV. Extrakcia pri teplote 75 °C (krajina pôvodu stévie: Ukrajina)

Extrakt č.	Rf (%)	pH	Steviozidy (mg/100 g listov stévie cukrovej)	V _{vody} (ml)
I	5,0	5,8	5 399,42	700
II	2,5	6,2	1 381,34	500
III	1,5	6,6	648,21	500
I + II + III	–	–	7 428,97	–

V_{vody} – množstvo vody pridanej v jednotlivých stupňoch extrakcie na 100 g listov stévie cukrovej.

so zvyšujúcou hodnotou Rf bolo potrebné pipetovať menšie množstvo extraktu a riediť ho do objemu 20 ml vodou, pretože pri nižších hodnotách Rf bol pri titracii lepšie pozorovateľný farebný prechod až do sfarbenia bielej kávy. Najlepšie pozorovateľný farebný prechod bol pozorovaný pri Rf hodnote 1,0 %. Počas 2 min. zahrievania extrakty I vytvárali penu, čo bolo pravdepodobne spôsobené prítomnosťou saponínov, ktoré do extraktu prešli v procese extrakcie. Ostatné extrakty penili mierne alebo vôbec nepenili. Extrakty I pripravené extrakciou s 2% roztokom CaCO₃ počas 2 min. zahrievania veľmi intenzívne penili, pravdepodobne ako dôsledok reakcie saponínov z listov stévie cukrovej a vápenatých iónov z CaCO₃, čo sa prejavilo uvoľňovaním CO₂.

V procese čistenia dochádza k odstráneniu niektorých sprievodných a farebných látok, ktoré spolu so steviozidmi prechádzajú v procese extrakcie do extraktu. Čistenie extraktov stévie

Tab. V. Trojstupňová extrakcia s 2% CaCO₃ a stanovenie obsahu steviozidov v extrakte stévie cukrovej (krajina pôvodu: Ukrajina)

Extrakt č.	Rf (%)	pH	V _{extraktu} (ml)	V _{vody} (ml)	Steviozidy* (mg/100 g listov stévie)	Steviozidy** (mg/100 g listov stévie)
I	3,5	6,0	1 870	2 400	3 190,60	4 094,88
II	1,0	6,5	1 380	1 500	731,59	795,20
III	2,5	6,1	3 250	3 900	3 922,19	4 890,08
I + II + III	0,5	6,8	1 380	1 500	297,21	323,07

Tab. VI. Trojstupňová extrakcia s 2% CaCO₃ a stanovenie obsahu steviozidov v extrakte stévie cukrovej (krajina pôvodu: Ukrajina)

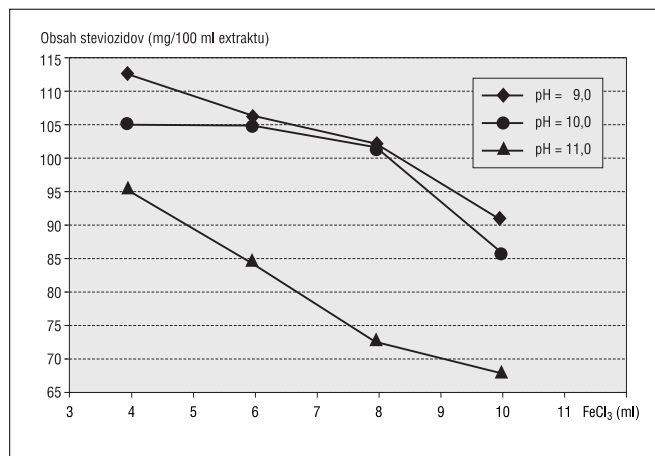
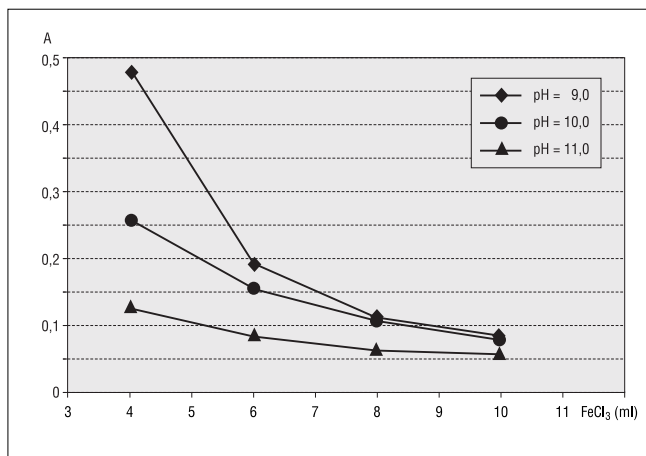
Extrakt č.	Rf (%)	pH	V _{extraktu} (ml)	V _{vody} (ml)	Steviozidy* (mg/100 g listov stévie)	Steviozidy** (mg/100 g listov stévie)
I	6,5	5,9	1 660	2 400	–	–
II	2,0	6,5	1 440	1 500	–	–
III	4,5	6,0	3 100	3 900	3 332,23	4 192,16
I + II + III	1,0	7,0	1 500	1 500	344,84	344,84

* vypočítané na objem získaného extraktu v jednotlivých stupňoch extrakcie,

** vypočítané na objem vody pridanej v jednotlivých stupňoch extrakcie,

V_{vody} – množstvo vody pridanej v jednotlivých stupňoch extrakcie na 300 g listov stévie cukrovej (v prvom stupni bol pridaný 2% roztok CaCO₃),

V_{extraktu} – množstvo získaného extraktu v jednotlivých stupňoch extrakcie z 300 g listov stévie.

Obr. 1. Zmeny obsahu steviozidov v 100 ml extraktu v závislosti od pH a od množstva FeCl_3 pri Rf hodnote 1,0 %Obr. 2. Zmena absorpcie v závislosti od pH a od množstva FeCl_3 pri Rf hodnote 1,0 %

cukrovej sme uskutočnili pomocou $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, octanu zinočnatého, octanu olovnatého a octanu vápenatého.

Čistenie pomocou $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ukázalo, že postačuje minimálne množstvo 30% suspenzie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ na dosiahnutie pH hodnoty 12, pričom roztok nad sedimentom bol stále tmavý. Taktiež sa zistilo, že so zvyšujúcim množstvom 30% suspenzie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sa pH hodnota nemenila a zostávala na pH hodnote 12,0. Postupným pridávaním 30% suspenzie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bol čirý roztok svetlejší, ale sedimentácia sa spomaľovala. Pri porovnaní čistenia extraktov čistením pomocou $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ za pridávania 30% suspenzie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ alebo práškoveho $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sme dospeli k zisteniu, že po prídavku 30% suspenzie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bola rýchlosť sedimentácie pomalšia ako po prídavku práškoveho $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ale naopak, roztoky boli svetlejšie. Na základe tohto zistenia je výhodnejšie použiť $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vo forme 30% suspenzie. Pri porovnaní rýchlosti sedimentácie bola sedimentácia pomalšia pri extraktov pripravených extrakciou s vodou a bez prídavku flokulantu, ale naopak hodnoty absorpcie boli nižšie ako u extraktov pripravených extrakciou s 2% CaCO_3 . Po sedimentácii extraktov pripravených extrakciou s vodou boli všetky číre podiely tmavé, málo priehľadné a sediment bol tmavohnedý. U extraktov získaných extrakciou s 2% CaCO_3 boli tiež všetky číre podiely tmavé, avšak tmavšie ako pri extrakcii s vodou.

Čistením pomocou $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ sme zistili, že sedimentácia po pridaní nižších množstiev 30% suspenzie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bola prakticky nulová, čiže nevhodná. Po pridaní vyššieho množstva tejto suspenzie sme zistili, že čím bola sedimentácia pomalšia, tým boli roztoky svetlejšie. Rýchlosť sedimentácie bola rýchlejšia pri extraktov pripravených extrakciou s vodou a tiež hodnoty absorpcie boli nižšie ako u extraktov pripravených extrakciou s 2% CaCO_3 . Pridaním práškoveho CaSO_4 sme zistili, že aj keď bola dosiahnutá najvyššia rýchlosť sedimentácie, výsledné roztoky boli tmavé, čo je nežiaduce.

Pri čistení extraktov stévie pomocou $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ sme porovnávali rýchlosť sedimentácie a absorpcie extraktov pripravených extrakciou s vodou a s 2% CaCO_3 po pridaní flokulantu a bez neho. Dospeli sme k zisteniu, že po sedimentácii extraktov pripravených extrakciou s 2% CaCO_3 boli všetky číre podiely tmavé, tmavšie ako pri extrakcii s vodou. Výsledky v rýchlosti sedimentácie vo všetkých variantoch boli približne rovnaké, neprejavovali sa výraznejšími rozdielmi.

Pri čistení octanom vápenatým boli roztoky po filtrácii tmavé, niektoré až zakalené, preto sme upustili od jeho použitia. Roztoky po čistení octanom zinočnatým vykazovali mierne žltohnedá sfarbenie, niektoré boli zakalené, ale so zvyšujúcim sa prídavkom octanu zinočnatého boli svetlejšie a číre. Problém bol však s odstránením zinku, ktorý po filtrácii prechádzal v značnom množstve do roztoku a preto sme od jeho použitia taktiež upustili. Roztoky čistené octanom olovnatým boli síce žltej farby, čiže výsledky čistenia boli pozitívne, ale keďže octan olovnatý je jed, nepoužil sa v ďalších procesoch čistenia extraktov stévie cukrovej.

Po vykonaní experimentálnej časti a väčšiny odporúčaní uvedených v literatúre bola na čistenie extraktu vybraná kombinácia roztoku FeCl_3 s prídavkom suspenzie $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pri troch pH hodnotách (9,0; 10,0 a 11,0) a rôznych refrakciách extraktu.

Na každé stanovenie sa použilo 100 ml extraktu o rôznej refrakcii (1,0; 2,0; 3,0 %), ktoré boli pripravené riedením spojeného extraktu I a II získaného v procese extrakcie s 2% CaCO_3 . Straty boli vypočítané zo skutočného obsahu steviozidov v 100 ml extraktu s Rf hodnotou 1,0; 2,0; 3,0 % pred vyčistením. Najlepšie výsledky boli dosiahnuté pri pH hodnote 9,0 (obr. 1.), pretože pri vyšších hodnotách pH boli vyššie straty steviozidov, čo je nežiaduce. So zvyšujúcim sa prídavkom FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a zároveň aj so zvyšujúcou sa Rf hodnotou dochádzalo k zvyšovaniu strát steviozidov.

Z výsledkov uvedených na obr. 2. možno konštatovať, že so zvyšujúcim sa prídavkom FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a so zvyšujúcou sa hodnotou pH dochádzalo k znižovaniu hodnoty absorpcie extraktov. Roztoky po filtrácii boli číre a žltohnedej farby. Na druhej strane so zvyšujúcim sa prídavkom FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a zvyšujúcou sa hodnotou pH dochádzalo k vyšším stratám steviozidov, čo je nežiaduce. Výsledky sú v princípe rovnaké pri všetkých refrakciách, až s tým rozdielom, že na dosiahnutie rovnakej absorpcie pri refrakcii 1,0; 2,0 a 3,0 % je potrebný rôznych prídavok FeCl_3 , a že straty steviozidov sú pri vyššej refrakcii a približne rovnakej absorpcii vyššie. Straty steviozidov sa však dajú znížiť premývaním zrazeniny na filtroch, čo bolo overené v ďalších experimentoch.

Čo sa týka Rf hodnôt, tak pri nižších hodnotách refrakcie bol na dosiahnutie určitej hodnoty absorpcie potrebný nižší prídavok FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ako pri vyšších hodnotách refrakcie. Na druhej strane však extrakty s nižšou refrakciou obsahujú

v systéme viac vody, čím sa zvýšia náklady na odparovanie. Pri vyšších hodnotách refrakcie je v systéme menej vody, ale prídavkom vyššieho množstva FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vo forme roztokov sa do systému opäť vnáša voda a zároveň sa zvyšujú aj straty steviozidov, ktoré sa síce dajú znížiť premývaním filtrov, ale to znamená vnášanie ďalšej vody do systému. Napríklad pri Rf hodnote 2 % sme mali v 100 ml I. filtrátu 72 mg steviozidov a straty boli 56 %. Pri Rf hodnote 6 % bolo v 100 ml I. filtrátu 127 mg steviozidov, ale straty boli až 88 %.

Záver

Cieľom práce bolo vyextrahovať steviozidy z listov stévie cukrovej. Podľa výsledkov extrakcií je možné konštatovať, že stačí vykonať trojstupňovú extrakciu, pričom tretí extrakt je možné použiť do prvého stupňa nasledujúcej extrakcie namiesto prídavku vody. Použili sme tri spôsoby extrakcie steviozidov, pričom najvyššiu výťažnosť sme dosiahli pri extrakcii vodou pri teplote 75 °C. Pri stanovení obsahu steviozidov Schoorlovou metódou bolo potrebné brať do úvahy Rf hodnotu extraktov, pričom najlepšie podmienky pre stanovenie boli pri Rf hodnote 1,0.

Na čistenie extraktov stévie cukrovej bola vybraná kombinácia roztoku FeCl_3 a roztoku $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pri troch rôznych pH hodnotách a rôznych Rf hodnotách 1–6 %. Najlepšie výsledky boli dosiahnuté pri pH hodnote 9,0, pretože pri vyšších hodnotách pH boli vyššie straty steviozidov, čo je nežiaduce. So zvyšujúcim sa prídavkom FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a zároveň aj so zvyšujúcou sa Rf hodnotou dochádzalo k zvyšovaniu strát steviozidov. Najoptimálnejšie podmienky pre čistenie extraktov stévie cukrovej boli dosiahnuté pri nižších prídavkoch FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$, pretože nedochádzalo k príliš vysokým stratám steviozidov, aj keď hodnota absorpcie bola vyššia. Pri vyšších prídavkoch FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bola hodnota absorpcie nízka, ale straty steviozidov boli vyššie. Vzniknuté straty steviozidov sa však dali znížiť následným premývaním filtrov, pričom sa však do systému vnášala voda. Prípadne by bolo možné II filtráty z premývania filtrov použiť do niektorého stupňa extrakcie namiesto prídavku vody. Čo sa týka Rf hodnoty, výhodnejšie bolo pracovať pri vyšších respektíve stredných Rf hodnotách, pretože pri nižších Rf hodnotách je v systéme viac vody, čím by sa zvýšili náklady na odparovanie. Príliš vysoké Rf hodnoty taktiež neboli príliš vhodné, pretože sa musel zvýšiť prídavok FeCl_3 a $\text{Ca}(\text{OH})_2$, čím zároveň dochádzalo aj ku zvýšeniu strát steviozidov.

Práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0310-06. Prednesená bola na medzinárodnej konferencii „ Polysacharidy 2007, Praha“.

Literatúra

1. KRUTOŠÍKOVÁ A., UHER M.: *Prírodné a syntetické látky sladkej chuti*. Bratislava: VEDA, 1985. 160 s.
2. GEUNS J. M. C.: Molecules of Interest. Stevioside. *Phytochemistry*, 64, 2003, s. 913–921.
3. ZHANG S. Q., KUMAR A., KUTOWY O.: Membrane-based separation scheme for processing sweeteners from stevia leaves. *Food Research Int.*, 33, 2000, s. 617–620.
4. PASQUEL A. ET AL.: Extraction of stevia glycosides with CO_2 + water, CO_2 + ethanol and CO_2 + water + ethanol. *Brazilian J. Chem. Engineering*, 17, 2000, s. 35.

5. SHI R. ET AL.: Synthesis of bifunctional polymeric adsorbent and its application in purification of stevia glycosides. *Reactive & Functional polymers*, 50, 2002, s. 107–116.
6. ZHANG S. Q., KUTOWY O., KUMAR A.: *Stevia rebaudiana* leaves low calorie source. *Canadian Chem. News*, 23, 1999, s. 22–23.
7. BAXA S. ET AL.: *Možnosti získavania nových intenzívnych prírodných sladidiel na báze steviozidov*. Záverečná správa z riešenia vecnej etapy 02-01. VÚP Bratislava 1998, s. 10–11.
8. SOEJARTO D. D.: *Botany of Stevia and Stevia rebaudiana*. In KINGHORN A. D.: *Stevia: The genus Stevia*. 1.vyd. London: Taylor & Francis, 2002, s. 18–39. ISBN 0-415-26830-3.
9. DACOME A. S. ET AL.: Sweet diterpenic glycosides balance of a new cultivar of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni: Isolation and quantitative distribution by chromatographic, spectroscopic, and electrophoretic methods. *Process Biochemistry*, 2005, 40, s. 3587–3594.

Minarovičová L., Dandár A., Čumakov A.: Sweet leaf (*Stevia rebaudiana*)

The aim of this work was extraction and purification of stevioside from the leaves of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Stevioside was extracted with water and with 2% solution of CaCO_3 . The extract of *Stevia rebaudiana* Bertoni was purified with a combination of solution FeCl_3 and solution $\text{Ca}(\text{OH})_2$ at three different pH (9.0; 10.0 and 11.0). The best results were reached at the pH value 9.0 because there were the lowest losses of stevioside. By increasing addition of FeCl_3 and $\text{Ca}(\text{OH})_2$, the value of absorbance was decreasing, but losses of stevioside were increasing. The most optimal conditions were reached at the Rf value 3.0. The stevioside, calcium and iron content were determined in the cleared extracts.

Key words: sweetener, stevioside, extraction, purification.

Kontaktná adresa – Contact address:

Ing. Lucia Minarovičová, PhD., Slovenská technická univerzita, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovensko, e-mail: lucia.minarovicova@stuba.sk

ROZHLEDY

Singh K., Mohan S., Bharose R., Singh P., Singh V. K. Výběr vhodného pufru pro stanovení barvy při pH = 6,4 dle ICUMSA (Selection of suitable buffer for ICUMSA color determination at pH = 6,4)

Na zasedání ICUMSA v roce 2006 bylo doporučeno stanovení barvy cukerných roztoků při pH = 6,4 s tím, že optimální složení ústojného roztoku pro stabilizaci bude ještě dále studováno. Autoři porovnávali k tomuto účelu celkem čtyři pufr, z nichž nejlepší výsledky poskytl roztok 200 mmol/l morfolin- sulfonové kyseliny upravený 1 mol/l NaOH na pH = 6,4 přesně. Při měření barvy různých cukerných roztoků, po odstranění zákalu filtrací esterocelulovým filtrem o velikosti pórů 0,45 μm , byly získány velmi dobré a stabilní výsledky.

Zuckerind., 133, 2008, č. 8, s. 497–502.

Čiž