

Stabilita acesulfamu K vo vybraných potravinárskych výrobkoch

MILAN SUHAJ – BORIS FERENČÍK – ELENA BUBELÍNIOVÁ – MILAN KOVÁČ

Súhrn. Overovala sa stabilita syntetického sladidla acesulfamu K v nealkoholických nápojoch, ovocných a zeleninových nálevoch v podmienkach skladovania pri zvýšenej teplote 40 °C v priebehu 200 dní a pri termickom zákroku pri 100 °C 72 h. Zistili sa základné kinetické charakteristiky degradácie acesulfamu K v sledovaných podmienkach. Kinetika rozkladu sladidla vo vzorkách vybraných požívatín sa sledovala metódou HPLC a kapilárnou izotachoforézou. Najrýchlejší rozklad acesulfamu K sa pozoroval v nápojoch kolového typu pri pH 2,1–2,6. Polčasy rozkladu acesulfamu K vo vybraných výrobkoch pri 40 °C presahovali 80 dní, pričom v nápojoch a nálevoch, ktoré majú väčšiu trvanlivosť, treba očakávať významnejšie straty sladidla a sladkej chuti. Pri 100 °C zistené polčasy rozkladu presahujúce 6 h nepredstavujú v podmienkach uplatňovaných tepelných režimov potravinárskych technológií ekonomické straty alebo významnejšie zmeny sladkej chuti.

Veľmi dôležitou požiadavkou na vlastnosti nízkoenergetických syntetických sladidiel je okrem požadovanej bezpečnosti z toxikologického hľadiska, chuťovej podobnosti so sacharózou a ďalších fyzikálnochemických vlastností, aj dobrá stabilita vo výrobkoch pri dlhodobom skladovaní, ako aj v podmienkach pri niektorých technologických procesoch v potravinárskom priemysle pri zvýšenej teplote a v určitom rozsahu hodnôt pH. V nadväznosti na výsledky výskumu o hydrotermorezistentných vlastnostiach alternatívneho sladidla acesulfamu K vo vodných tlmivých roztokoch a modelových zmesiach [1–3] sme zamerali ďalšiu pozornosť výskumu na sledovanie rýchlosti degradácie uvedeného sladidla v reálnych potravinárskych systémoch. Z hľadiska použitia je acesulfam K potenciálne najvhodnejší najmä na výrobu nízkoenergetických nealkoholických nápojov a prípravu ovocných a zeleninových nálevov v konzervárenskom priemysle pre jeho veľmi dobrú rozpustnosť vo vode (270 g.l⁻¹ pri 20 °C). Okrem toho ho možno použiť pri výrobe pekárskeho výrobkov, džemov, cukroviniek, žuvačiek, mliečnych výrobkov atď.

Ing. Milan Suhaj, Ing. Boris Ferencík, prom pharm, Elena Bubelíniová, Ing. Milan Kováč, CSc., Výskumný ústav potravinársky, Trenčianska 53, 825 09 Bratislava.

Acesulfam K, draselná soľ 6-metyl-1,2,3-oxatiazinón-2,2-dioxidu, je v porovnaní s 3 % roztokom sacharózy 200-krát sladší, s prahom citlivosti pre sladkú chuť 0,08–0,12 mmol.l⁻¹, pre horkú chuť 3–7 mmol.l⁻¹. Technikou relatívnych intenzít sa zistila koncentrácia acesulfamu K $0,257 \pm 0,012$ g.l⁻¹ (1,28 mmol.l⁻¹) ako ekvivalentná sladkej chuti 5 % roztoku sacharózy. Uvádza sa aj 50–60 mg acesulfamu K ako účinné množstvo ekvivalentné dvom kávovým lyžičkám cukru (10 g) v jednej šálke kávy (240 ml). Najvyššie množstvo acesulfamu K použiteľné na sladenie je 800 mg.l⁻¹, vyššie dávky už subjektívny dojem sladkosti nezosilňujú [7]. Súbor informácií o chuťových vlastnostiach samého acesulfamu K, ako aj porovnanie s inými sladidlami uvádzame v práci [4]. Metabolické štúdie ukázali, že ide o neabsorbovateľné sladidlo s prakticky nulovou energetickou hodnotou [5]. Podľa WHO a FAO bola stanovená hodnota ADI na úrovni 0–9 mg.kg⁻¹ telesnej hmotnosti a hodnota LD₅₀ 6,9–8 g.kg⁻¹. Nezistili sa mutagénne ani teratogénne účinky. Sladidlo bráni procesom tvorby zubného kazu, pretože brzdí anaeróbny rozklad glukózy mikroorganizmami v ústnej dutine podobne ako sacharín a cyklamáty [5].

Dostupné údaje z odbornej literatúry o stabilite acesulfamu K sú pomerne stručné, pričom sa všeobecne konštatuje výborná hydrotermorezistencia tohto sladidla v aktuálnych potravinárskych technológiách. V suchom stave je acesulfam K vysoko stabilný, ani po 10 rokoch skladovania sa nezistili zmeny obsahu a sladivosti. Vodné roztoky acesulfamu K (pH 3–8) sú pri teplotách do 40 °C stabilné, rozklad sa nezistil ani po niekoľkých mesiacoch skladovania [5, 6]. Pri skladovaní vodných roztokov s pH 3 pri teplote 30 °C za 1 rok straty nepresiahli 10 % [7]. Bakal [8] uvádza pri pH 2,5 a 40 °C pre acesulfam K polčas rozkladu 35 týždňov. V rámci týchto sledovaní sa nezistila ani tvorba toxických *N*-nitrozozlúčenín z acesulfamu K [5, 6].

V nealkoholických nápojoch sa nezistili zmeny acesulfamu K po ročnom skladovaní pri 20–25 °C pri pH nápojov nad 3, pri pH 2,5 sa zistili niekoľko-percentné straty po polročnom skladovaní [6, 7]. Pri 40 °C a dlhšom niekoľkomesačnom skladovaní sa zistili vyššie, ale akceptovateľné straty sladidla a sladkej chuti [5, 6].

Acesulfam K bez zmeny vydrží niekoľkominútové záhrevy pri 72–75 °C, niekoľko sekúnd pri 90 °C a 1 hodinu pri pH 4 a teplote 120 °C [5, 8]. Lipinsky [6] konštatuje, že vo zvyčajných podmienkach pečenia sa nezistil rozklad acesulfamu K (pri 220 °C), pretože pri pečení je teplota v produkte omnoho nižšia ako v peci. O ďalších charakteristických vlastnostiach acesulfamu K sa zmiňujeme v prácach [1–4].

Materiál a metódy

Overovali sme stabilitu acesulfamu K v nealkoholických nápojoch Coca-cola (Pepsi-cola), Mirinda (Chito), pomarančový džús Zeus, limonáda Olympus, budišská minerálna voda s prísadou sirupu z bratislavskej obchodnej siete a v nálevoch zo zavarených višní, uhoriek a zeleniny (Slovlik Trenčín a Konzerváreň, n. p. Nové Zámky). Vzorky sme skladovali pol roka pri teplote 40 °C vo vodnom termostate a vystavili termickému pôsobeniu pri 100 °C 12–72 hodín v laboratórnej sušiarňi. Do vzoriek sme pridali 250 mg.l⁻¹ acesulfamu K. Vzorky, najmä nápojov, sme urýchlene zatačili do 25 ml sklenených ampúl, aby nenastal veľký úbytok oxidu uhličitého (Simax, hrúbka skla 1,5 mm).

Acesulfam K v nealkoholických nápojoch sme stanovovali metódou HPLC [9] za týchto podmienok:

- kvapalinový chromatograf Pye Unicam PU 4003 s UV-VIS detektorom s poľom diód PU 4021 a integrátorom PU 4810,
- kolóna: Separon SGX NH₂, 60 × 3,3 mm, $d_p = 5 \mu\text{m}$,
- mobilná fáza: acetonitril–voda (70:30),
- prietok: 0,4 ml.min⁻¹,
- detekcia: UV pri 227 nm (λ_{max} acesulfamu K),
- nástreč: 20 μl ,
- teplota: 26 °C (0. deň), 20 °C (187. deň).

V uvedených podmienkach nebolo možné stanoviť acesulfam K v zeleninových nálevoch, pravdepodobne pre negatívny účinok vyššieho obsahu chloridových iónov zo vzorky na stacionárnu fázu kolóny, preto sme sladidlo stanovili aj metódou kapilárnej izotachofórey [10] za podmienok:

- izotachoforetický analyzátor ZKI 001,
- vodiaci elektrolyt: 0,01 mol.l⁻¹ HCl + kys. 6-aminokaprónová + 0,1 % MHEC, pH 4,25,
- zakončujúci elektrolyt: 0,005 mol.l⁻¹ kys. kaprónová + 0,005 mol.l⁻¹ histidín,
- hnací prúd v predseparačnej kapiláre: 250 μA ,
- hnací prúd v analytickej kapiláre: 50 μA ,
- vodivostný detektor.

Hodnotu pH nápojov sme merali pomocou digitálneho pH-metra OP-208/1 (Redelkis, MLR) pričom sme prístroj kalibrovali na primárne etalónové roztoky Čs. metrologického ústavu v Bratislave.

Kinetické charakteristiky procesu rozkladu acesulfamu K v nealkoholických nápojoch v sledovaných podmienkach sme určili kinetickými metódami chemickej analýzy. Poriadok reakcie sme stanovili regresnou a korelačnou

analýzou na základe zisťovania linearít závislostí príslušných funkcií koncentrácie od času. Hodnoty rýchlostných konštánt a časov polovičného rozkladu sme vypočítali z kinetických rovníc príslúchajúcich zisteným poriadkom reakcie [11]. Napriek tomu, že takto určené kinetické charakteristiky boli vypočítané z obmedzeného počtu experimentálnych meraní, sú vypočítané hodnoty polčasov rozkladu v dobrej zhode s hodnotami, ktoré vyplývajú z grafického priebehu príslušných kinetických meraní.

Výsledky a diskusia

Acesulfam K obsahuje dve amidové a jednu esterovú väzbu, hydrolyzovateľné najmä v kyslom prostredí a pri zvýšenej teplote za vzniku kyseliny acetovej, ktorá sa nasledujúcim ketonickým štiepením rozkladá na acetón a oxid uhličitý.

Hodnoty poklesu koncentrácie acesulfamu K vo vybraných typoch nealkoholických nápojov a nálevov pri skladovaní za zvýšenej teploty 40 °C sú v tab. 1 a znázorňuje ich obr. 1. V uvedenej tabuľke sú aj hodnoty pH, pri ktorých prebiehal rozklad acesulfamu K v danom výrobku. Na obr. 2 uvádzame chromatografický záznam HPLC stanovenia acesulfamu K vo vybraných nápojoch v rámci sledovania jeho degradácie na začiatku a na konci procesu tepelnej deštrukcie pri 40 °C. Tabuľka 2 uvádza zistené kinetické charakteristiky, podľa ktorých rozklad acesulfamu K v nealkoholických nápojoch v podmienkach skladovania pri 40 °C možno opísať kinetickými rovnicami 2. a 3. poriadku. Podľa poklesu koncentrácie acesulfamu K v jednotlivých nápojoch (obr. 1) je evidentný významný vplyv hodnoty pH na rýchlosť rozkladu sladidla. Pri hodnotách pH, ktoré v prípade nápojov kolového a tonikového typu dosahovali najnižšie hodnoty (pH 2–2,6), prebiehal rozklad acesulfamu K najrýchlejšie. V pomarančovom džúze Zeus, limonáde Olympus a vo višňovom náleve bol rozklad pomalší a pri hodnotách pH 4 v ochutenej minerálnej vode najpomalší. Pri hodnotení stability acesulfamu K podľa najrýchlejšieho rozkladu v nápojoch kolového typu sa v podmienkach tepelnej deštrukcie pri 40 °C odbúrало 50 % sladidla po 84–127 dňoch skladovania (tab. 2). V prípade pomarančového džúsu Zeus sme zistili polčas rozkladu sladidla 218 dní, pri náleve z višňového kompótu sa 50 % sladidla podľa kinetických výpočtov odbúra za 555 dní. Podľa týchto hodnôt rozkladu sladidla a vzhľadom na časové relácie vyplývajúce zo záruky trvanlivosti uvažovaných nápojov (Pepsi-cola a Coca-cola 6 mesiacov, Zeus 1 rok a višňový kompót 2 roky) by došlo v sledovaných podmienkach dlhodobiejšieho skladovania pri zvýšenej teplote k veľmi vážnym stratám sladidla a sladkej chuti, ale v reálnych podmienkach skladovania sa uvažované teploty môžu vyskytnúť iba ojedinele a krátkodobo. Podľa kinetických charakteristík tepelnej deštrukcie acesulfamu K

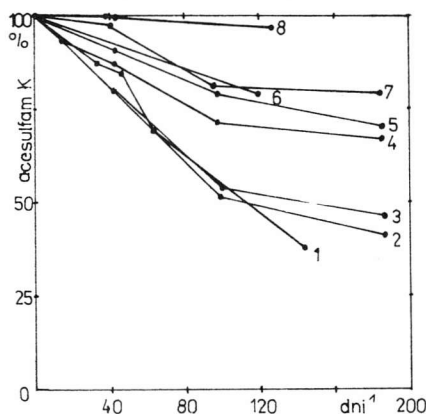
Tabuľka 1. Pokles koncentrácie acesulfamu K vo vybraných potravinárskych výrobkoch skladovaných pri 40 °C ($n = 3$)
 Table 1. Concentration decrease of acesulfam K in selected food products stored at 40°C ($n = 3$)

Typ výrobku ¹ pH	Dni skladovania ²	Acesulfam K mg.l ⁻¹ ± s _R		Acesulfam K [%]
Pepsi-cola ³ 2,1–2,5	0	254,7	0,3	100
	42	204,3	1,9	80,2
	98	134,9	2,1	52,9
	187	104,5	4,7	41,0
Mirinda ⁴ 2,1–2,6	0	256,3	0,2	100
	42	203,6	1,2	79,4
	98	140,2	2,2	54,7
	187	121,6	0,1	47,4
Coca-cola ⁵ 2,0–2,4	0	250,0	1,6	100
	33	218,9	0,9	87,6
	46	212,6	2,6	85,1
	61	169,6	3,5	67,8
	144	94,6	2,8	37,0
Zeus, pomarančový džús ⁶ 2,4–2,9	0	251,0	2,2	100
	13	232,5	0,9	93
	42	218,0	5,3	87,2
	98	178,1	3,2	71,2
	187	167,1	0,9	66,6
Olympus ⁷ 2,4–2,8	0	252,8	1,5	100
	42	230,2	2,2	91,1
	98	199,6	3,1	78,9
	187	176,4	0,6	69,7
Višňová šťava ⁸ 3,1–3,4	0	250	1,2	100
	39	245,3	0,9	98
	95	202,3	3,3	80,9
	184	197,3	3,9	78,9
Uhorkový nálev ⁹ 2,8–3,4	0	250	1,6	100
	119	196,7	3,4	78,7
Minerálna voda ¹⁰ 3,8–4,4	0	250	1,0	100
	28	250	2,8	100
	43	247,9	3,5	99,2
	126	242,1	2,6	96,8

s_R – smerodajná odchýlka určená z rozpätia; standard deviation determined from span.

¹ – Type of product, ² – Days of storage, ³ – Pepsi-Cola, ⁴ – Mirinda, ⁵ – Coca-Cola, ⁶ – Zeus, orange juice, ⁷ – Olympus, ⁸ – Sour-cherry juice, ⁹ – Gherkin dressing, ¹⁰ – Mineral water.

v ostatných nápojoch (tab. 2) predstavujú zistené straty sladidla vzhľadom na veľmi krátke záručné lehoty trvanlivosti týchto nápojov (niekoľko týždňov) zanedbateľnú hodnotu.



Obr. 1. Degradácia acesulfamu K vo vybraných typoch nealkoholických nápojov skladovaných pri 40 °C. 1 – Coca-cola, 2 – Pepsi-cola, 3 – Mirinda, 4 – Zeus, pomarančový džús, 5 – Olympus, 6 – uhorkový nálev, 7 – višňová šťava, 8 – minerálna voda ochutená sirupom.

Fig. 1. Degradation of acesulfam K in selected types of non-alcoholic beverages stored at 40 °C. 1 – Coca-cola, 2 – Pepsi-cola, 3 – Mirinda, 4 – Zeus, orange juice, 5 – Olympus, 6 – gherkin dressing, 7 – sour-cherry juice, 8 – mineral water flavoured with syrup. (1 – days.)



Obr. 2. Chromatografické záznamy nealkoholických nápojov s prídavkom acesulfamu K (po riedení 1:50). a – stanovenie pred začiatkom skladovania, b – stanovenie po 187 dňoch skladovania pri 40 °C. 1 – štandard acesulfamu K 5 mg.l⁻¹, 2, 2' – Zeus, pomarančový džús, 3, 3' – Olympus, 4, 4' – Pepsi-cola, 5, 5' – Mirinda.

Fig. 2. Chromatograms of non-alcoholic beverages with addition of acesulfam K (diluted 1:50). a – acesulfam K standard 5 mg.l⁻¹, 2, 2' – Zeus, orange juice, 3, 3' – Olympus, 4, 4' – Pepsi-cola, 5, 5' – Mirinda.

Tabuľka 2. Kinetické charakteristiky degradácie acesulfamu K v nealkoholických nápojoch skladovaných pri 40 °C

Table 2. Kinetic characteristics of the degradation of acesulfam K in non-alcoholic beverage stored at 40°C

Typ nápoja ¹	Poriadok reakcie ² <i>n</i>	Korelačný koeficient ³	Rýchlostná konštanta ⁴ [l ⁿ⁻¹ mol ⁻⁽ⁿ⁻¹⁾ d ⁻¹]	Polčas rozkladu ⁵ [d]
Pepsi-cola ⁶	2	0,9949	7,850.10 ⁻⁵	127,4
Mirinda ⁷	2	0,9983	7,570.10 ⁻⁵	132,1
Coca-cola ⁸	2	0,9987	1,188.10 ⁻⁴	84,17
Zeus, pomarančový džús ⁹	3	0,9699	6,884.10 ⁻⁷	217,9
Olympus ¹⁰	3	0,9966	5,737.10 ⁻⁷	261,5
Višňová šťava ¹¹	2	0,9589	1,801.10 ⁻⁵	555,3
Minerálna voda ¹²	2	0,9775	2,557.10 ⁻⁶	3911

¹ – Type of beverage, ² – Reaction order, ³ – Correlation coefficient, ⁴ – Rate constant, ⁵ – Half-life of decomposition, ⁶ – Pepsi-Cola, ⁷ – Mirinda, ⁸ – Coca-Cola, ⁹ – Zeus, orange juice, ¹⁰ – Olympus, ¹¹ – Sour-cherry juice, ¹² – Mineral water.

Na porovnanie stability acesulfamu K s inými syntetickými sladidlami uvádzame údaje Davídkovej a kol. [12], ktorí zisťovali stabilitu aspartamu v kompótoch, šťavách a pretlakoch z jabĺk a zeleru počas ročného skladovania pri teplotách 12 a 17 °C a pH 3,3. Straty aspartamu sa pohybovali od 20 do 50 %, pričom z hľadiska senzorického sa vzorky hodnotili dobre, najmä keď sa aspartam použil v kombinácii so sacharózou v polovičnej dávke.

Výsledky sledovania degradácie acesulfamu K v podmienkach termického sterilizačného zákroku pri 100 °C sú v tab. 3 a priebeh rozkladu znázorňuje obr. 3. Na obr. 4 sú izotachoforeogramy sledovaného sladidla v zeleninovom náleve pred termickým zákrokom a po ňom. Tabuľka 4 uvádza zistené kinetické charakteristiky rozkladu acesulfamu K v sledovaných nápojoch pri teplote 100 °C, podľa ktorých degradačný proces prebiehal podľa reakcie nultého a prvého poriadku.

Podobne ako pri termickom pôsobení pri 40 °C najrýchlejšie prebiehal rozklad sladidla v nápojoch kolového typu (pH 2,4–2,7), významne pomalší bol v ostatných vzorkách pri pH 3–3,5. Na porovnanie sme na obr. 3 znázornili aj rozklad syntetického sladidla aspartamu v zelerovom pretlaku pri pH 3,3 podľa Davídkovej a kol. [12]. Acesulfam K je v porovnaní s aspartamom výrazne stabilnejší, pretože vzorky s acesulfamom K pri pH 3,3 vykazujú viac ako 5-krát väčšiu stabilitu.

V uvedených podmienkach tepelného zákroku pri 100 °C sa pre acesulfam K zistili polčasy rozkladu väčšie ako 6 hodín (tab. 4). Prepočty na časy zahrevu potrebné na inaktiváciu mikroflóry a enzýmov kyslých potravín, ktoré sa v podmienkach potravinárskej technológie pri teplotách od 70 do 100 °C pohybujú od niekoľkých sekúnd do 30 minút, ukazujú, že straty acesulfamu K ne-

T a b u l k a 3. Pokles koncentrácie acesulfamu K vo vybraných potravinárskych výrobkoch vplyvom zákroku pri 100 °C ($n = 3$)

T a b l e 3. Concentration decrease of acesulfam K in selected food products under influence of sterilization ($n = 3$)

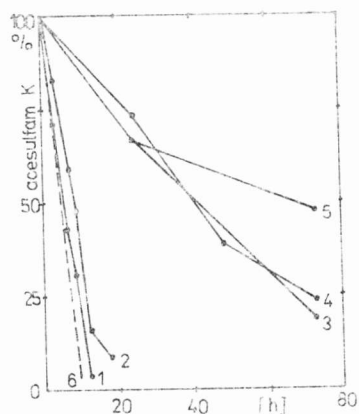
Typ výrobku ¹ pH	Čas ohrevu ² [h]	Acesulfam K [mg.l ⁻¹ ± s_R]		Acesulfam K [%]
Pepsi-cola ³ 2,4–2,5	0	250	5,1	100
	3	178,2	1,1	71,3
	6	107,7	0,5	43,1
	8,5	76,5	1,1	30,6
	12	9,0	0,8	3,6
Zeus, pomarančový džús ⁴ 2,6–2,7	0	250,0	2,9	100,0
	3	206,3	0,9	82,5
	6	147,6	0,5	59,0
	8,5	119,7	0,8	47,9
	12	39,8	2,4	15,9
	17	22,9	2,2	9,2
Chito-tonic ⁵ 3,1–3,3	0	252,1	2,2	100
	24	184,3	0,7	73,7
	48	96,5	0,6	38,6
	72	58,9	0,4	23,6
Zeleninový nálev ⁶ 3,3–3,5	0	253,2	5,0	100
	24	168	3,4	67,2
	72	48	2,0	19,2
Uhorkový nálev ⁷ 3,6	0	250,3	5,0	100
	24	168	3,4	67,2

s_R – smerodajná odchýlka určená z rozpätia; correlation coefficient determined from span.

¹ – Type of product, ² – Heating time, ³ – Pepsi-Cola, ⁴ – Zeus, orange juice, ⁵ – Chito-tonic, ⁶ – Vegetable dressing, ⁷ – Gherkin dressing.

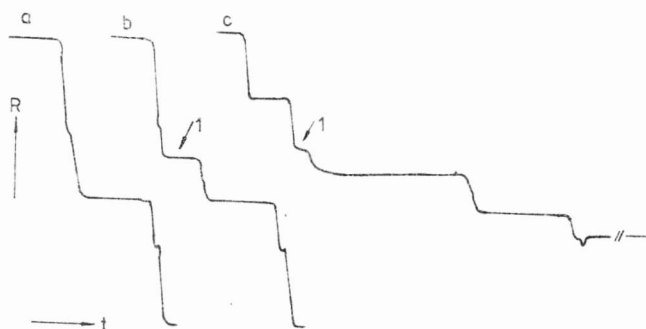
presiahnu 5 %, čo je z hľadiska ekonomických strát a chuťových zmien zanedbateľná skutočnosť.

Uvedené výsledky overenia stability syntetického sladidla acesulfamu K v niektorých reprezentujúcich potravinárskych výrobkoch poukazujú na dobré hydrotermorezistentné vlastnosti testovaného sladidla, najmä v rámci reálnych podmienok skladovania a tepelných režimov krátkotrvajúcich procesov tepelného opracovania potravín. Prípadné nepredvídané dlhšie trvajúce vyššie teploty uskladnenia konzervovaných nápojov a kompótov môžu mať za následkom významnejšie straty, čo možno riešiť najmä využitím kombinácie acesulfamu K s inými prírodnými sladidlami. Pre acesulfam K sa tým vytvárajú predpoklady na jeho perspektívne využívanie ako čiastočnej nízkoenergetickej náhrady sacharózy.



Obr. 3. Degradácia acesulfamu K v podmienkach termického zákroku pri 100 °C v niektorých nealkoholických nápojoch. 1 – Pepsi-cola, 2 – Zeus, pomarančový džús, 3 – zeleninový nálev, 4 – Chito-tonic, 5 – uhorkový nálev, 6 – aspartam v zelerovom pretlaku pri pH 3.3.

Fig. 3. Degradation of acesulfam K at thermal processing at 100 °C in some non-alcoholic beverages. 1 – Pepsi-Cola, 2 – Zeus, orange juice, 3 – vegetable dressing, 4 – Chito-tonic, 5 – gherkin dressing, 6 – aspartam in celery paste at pH 3.3.



Obr. 4. Izotachoforeogram stanovenia acesulfamu K v zeleninovom náleve. a – bez prídavku sladidla, riedenie 1:20, b – s prídavkom acesulfamu K 250 mg.l⁻¹, c – s prídavkom sladidla po 3 dňoch zahrevu na 100 °C. 1 – zóna acesulfamu K.

Fig. 4. Isotachophoreogram from the determination of acesulfam K in vegetable dressing. a – without sweetener, dilution 1:20, b – with 250 mg.l⁻¹ acesulfam K, c – with the sweetener after 3 days of heating at 100 °C. 1 – zone of acesulfam K.

T a b u l k a 4. Kinetické charakteristiky degradácie acesulfamu K v nealkoholických nápojoch pri teplote 100 °C

T a b l e 4. Kinetic characteristics of the degradation of acesulfam K in non-alcoholic beverage stored at 100°C

Typ nápoja ¹	Poriadok reakcie ² <i>n</i>	Korelačný koeficient ³	Rýchlostná konštanta ⁴ [l ⁿ⁻¹ mol ⁻⁽ⁿ⁻¹⁾ h ⁻¹]	Polčas rozkladu ⁵ [d]
Pepsi-cola ⁶	0	0,9949	-7,9236	6,31
Zeus, pomarančový džús ⁷	0	0,9785	-5,6950	8,78
Chito-tonic ⁸	1	0,9911	0,0208	33,32
Zeleninový nálev ⁹	0	0,9966	-1,105	45,25
Uhorkový nálev ¹⁰	1	0,9945	0,0098	70,73

For explanations 1-6 see Table 2. ⁷ – Zeus, orange juice, ⁸ – Chito-tonic, ⁹ – Vegetable dressing, ¹⁰ – Gherkin dressing.

Literatúra

1. SUHAJ, M. – KOVÁČ, M. – UHER, M. – VACOVÁ, T., Bull. potrav. Výsk., Special Issue, 1986, s. 13.
2. SUHAJ, M. – KOVÁČ, M., Bull. potrav. Výsk., 27 (7), 1988, č. 1-2, s. 31.
3. SUHAJ, M. – BUBELÍNIOVÁ, E. – KOVÁČ, M., Bull. potrav. Výsk., 27 (7), č. 1-2, s. 37.
4. SUHAJ, M. – KOVÁČ, M., Bull. potrav. Výsk. (v tlači).
5. SALLAY, P. Élelmizési Ipar, XLII, 1988, č. 6, s. 215.
6. LIPINSKY, G. W. R., Food Chem., 16, 1985, s. 259.
7. ANON., Getränkentechnik, 1988, č. 5, s. 200.
8. BAKAL, A. I., Chem. Ind., 1983, č. 18, s. 700.
9. FERENČÍK, B. – SUHAJ, M. – KOVÁČ, M., Bull. potrav. Výsk. (v tlači).
10. BUBELÍNIOVÁ, E. – SUHAJ, M. – KOVÁČ, M., Bull. potrav. Výsk. 27 (7), 1988, č. 1-2, s. 23.
11. KOPANICA, M. – STARÁ, V.: Kinetické metody v chemické analýze. Praha, SNTL 1978.
12. DAVÍDKOVÁ, E. – PRUDEL, M. – ŠKARDA, M. – ČURDA, D., Prům. Potr. 32, 1981, č. 9, s. 488.

Do redakcie došlo 14. 7. 1989

Стабильность ацесульфам К в избранных пищевых продуктах

Резюме

Проверялась стабильность синтетического сладкого вещества ацесульфам К в безалкогольных напитках, фруктовых и овощных настояках в условиях хранения при повышенной температуре 40 °C в течение 200 дней и при термическом влиянии 100 °C в течение 72 часов. Мы обнаружили основные кинетические характеристики

деградации ацесульфам К в определенных условиях. Кинетическая деградация сладкого вещества в пробах избранных пищевых продуктов наблюдалась методом высокоэффективной жидкостной хроматографией и методом капиллярного изотаксофореза. Самая скорая деградация ацесульфам К появилась в напитках типа Кока-кола при pH 2,1–2,6. Полупериоды деградации ацесульфам К в избранных продуктах при 40 °C превышали 80 дней, причем в напитках и настойках, у которых более длинное время стойкости, нужно ожидать более значительные потери сладкого вещества и сладкого вкуса. Определенные полупериоды при температуре 100 °C, которые превышали 6 часов, не представляют в условиях температурных режимов пищевых технологий экономические потери или более значительные изменения сладкого вещества.

Stability of acesulfam K in some food products

Summary

The stability of the synthetic sweetener acesulfam K has been studied in non-alcoholic beverages, fruit and vegetable dressings under storing at elevated temperature of 40 °C during 200 days and at thermal processing at 100 °C for 72 h. Basic kinetic characteristics of acesulfam K under the given conditions have been found. The kinetics of the sweetener decomposition in selected food samples were studied by the HPLC method and by capillary isotachopheresis. The fastest decomposition of acesulfam K was observed in cola-type drinks at pH 2,1–2,6. The decomposition half-lives of acesulfam K in the selected products at 40 °C exceeded 80 days. Consequently, important losses of the sweetener and of the sweet taste can be expected in the beverages and dressings with higher storing times. The decomposition half-lives at 100 °C were found to be longer than 6 h. Therefore, under the conditions of thermal regimens used in food technologies, no economical losses or significant changes of the sweet taste are expected.