

OPĆA PRIVATNA GIMNAZIJA

Gajeva ulica 22/1

1 000 Zagreb



Slučajni nastanak umjetnih sladila

Znanstveni rad

Profesorica:

Marija Ramljak, prof.

Učenica:

Ela Šeri

Razred: 4a

Nastavni predmet: **KEMIJA**

Zagreb, prosinac 2022.

SADRŽAJ

1. Sažetak	3
2. Uvod	4
3. Saharin	5
3.1. Otkriće saharina	5
3.2. Povijest	5
3.3. Struktura i obilježja	5
3.4. Upotreba	6
3.5. Sinteza	6
3.6. Derivati	6
3.7. Sigurnost	7
4. Aspartam	8
4.1. Otkriće aspartama.....	8
4.2. Povijest	8
4.3. Struktura i obilježja	8
4.4. Upotreba	9
4.5. Sinteza	9
4.6. Sigurnost	9
5. Sukraloza	10
5.1. Otkriće sukraloze	10
5.2. Povijest	10
5.3. Struktura i obilježja	10
5.4. Sinteza	10
5.5. Sigurnost	10
6. Acesulfam K	11
6.1. Otkriće acesulfama K	11
6.2. Povijest	11
6.3. Struktura i obilježja	12
6.4. Upotreba	12
6.5. Sinteza	12
6.6. Sigurnost	13
7. Ciklamat	13
7.1. Otkriće ciklamat.....	13
7.2. Povijest	13
7.3. Struktura i obilježja	14
7.4. Upotreba	14
7.5. Sigurnost	14
8. Rasprava	15
9. Zaključak	16
10. Zahvale	16

11. Literatura16

SAŽETAK

Umjetna sladila su aditivi koji oponašaju efekt šećera tako što „prevare“ okusne pupoljke. Organizmi ih mogu djelomično ili ih uopće ne mogu metabolizirati, zbog čega je njihova kalorijska vrijednost vrlo mala ili jednaka nuli. U prehrani se najviše koriste saharin, aspartam, sukraloza, acesulfam K i ciklambat, koje ovaj rad ističe. Većina umjetnih sladila otkrivena je slučajno, najčešće kao nusprodukt eksperimenta.

Ljudi često misle da su umjetna sladila zdravija od prirodnog šećera što u nekim slučajevima dovodi do kratkotrajne bolesti ili mučnine, ovisno o količini i periodu konzumiranja umjetnog sladila.

Hipoteza: Jesu li umjetna sladila opasna za ljude?

Pretpostavka: Umjetna sladila su opasna ako se konzumiraju u prevelikoj količini, ako se konzumiraju umjereno onda nisu opasni.

Ključne riječi: *saharin, aspartam, acesulfam, sukraloza, ciklambat, zdravstveni rizik*

UVOD

Mnoga velika otkrića u znanosti, pa tako i u kemiji dogodila su se slučajno kao rezultat nepažnje ili pogreške istraživača ili kao nusprodukt neke kemijske reakcije. Gotovo sva danas poznata umjetna sladila su otkrivena sasvim slučajno. Umjetna sladila su dodatci prehrani koji se koriste kao zamjena za šećer. Napitcima i jelima daju sladak okus te su čak nekoliko stotina puta slađi od šećera. Njihova pozitivna strana je to da sadrže malo ili nula kalorija. Oni služe kao zamjena za šećer te su prikladni za osobe koje pate od pretilosti i dijabetesa tipa 2. Također su izvrsna alternativa za pečenje, kuhanje i zaslađivanje napitaka. Termin „umjetna sladila“ zapravo označava: zamjene za šećer, niskokalorična i beskalorična sladila. Među najpoznatijima su saharin, sukraloza i aspartam. Na tržištu je moguće pronaći nekoliko umjetnih sladila koja se razlikuju po svojstvima i uporabi, a kao sastojak u hrani ih možemo pronaći posvuda, pa ih je važno dobro poznavati. Također treba čitati deklaracije na proizvodima koje kupujemo. Prisutnost aditiva u prehrambenom proizvodu označena je njegovim imenom (tj. "aspartam") ili brojem (E-951). Osim njihove moći zaslađivanja, mogu se koristiti u procesima poput konzerviranja hrane, fermentacija, pečenje, doprinosu strukture, daje vlažnost i svojstva protiv stvrdnjavanja te karamelizaciji hrane. U razvoju niskokaloričnih zaslađivača postoji nekoliko problema, a jedan od njih je da nisu ograničeni na slatkoću. Neki zaslađivači gube slatkoću na visokim temperaturama ili ju gube s vremenom zbog roka trajanja. Neki nenutritivni zaslađivači imaju nepoželjan naknadni okus.

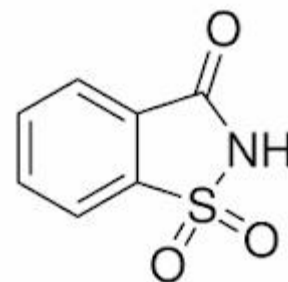
MATERIJAL I METODE

1. SAHARIN

1.1. OTKRIĆE SAHARINA

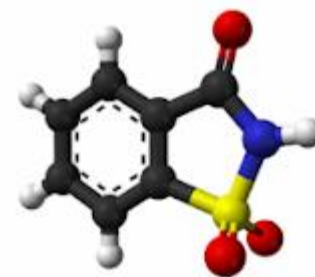
Saharin je najstarije umjetno sladilo koje je 1879. godine sasvim slučajno otkrio Conatantine Fahlberg. Godine 1879., profesor Ira Remsen iz John Hopkins University je nadgledao istraživanje mladog kolege Constantina Fahlberga prilikom kemijskog proučavanja nekoliko derivata toluena. Proučavanje je trajalo nekoliko mjeseci, jednog dana kada je Remsen večerao u laboratoriju i nije pažljivo oprao ruke te je u toku obroka uočio da je hrana bila previše slatka, a kasnije gorka s tim da njegova supruga nije ništa osjetila (njoj je hrana imala normalan okus). To je bilo zbog ostataka ugljenog katrana koji su s njegovih ruku došli u kontakt s pecivom i tako je nastao saharin. To je navelo Remsena do zaključka da slatkoća nije došla iz hrane, nego s njegovih prstiju. Međutim ista stvar se dogodila Fahlbergu , koji tvrdi da je on bio jedini zaslužan za otkriće saharina te ga je uz to patentirao i proslavio se i obogatio uz pomoć dobrog marketinga. Fahlberg je objavio nekoliko radova u kojima između ostalog govori o tome kako je isključivo on zaslužan za otkriće saharina. On je spoj nazvao saharin po

latinskoj riječi saccharum što znači šećer. Saharin je ubrzo dospio na Europsko tržište, a zatim u SAD. Na svjetskoj izložbi 1885. U Londonu saharin je prikazan kao prvo sintetičko sredstvo za zaslađivanje.



1.2. POVIJEST

Na početku 20. stoljeća proizvođači šećera su pokušali zabraniti proizvodnju i konzumiranje saharina, ali im to nije uspjelo zbog stava tadašnjeg predsjednika SAD-a T. Roosevelta koji ga je redovno koristio u prehrani. U SAD-u u tom periodu obrazovana komisija je ispitivala zdravstvene efekte saharina. Tijekom 1. i 2. Svjetskog rata upotreba saharina naglo je rasla, naročito u Europi.



Nakon 2. svjetskog rata istraživanja o štetnim efektima saharina su nastavljena te su se u više navrata pokretale akcije za njegovo povlačenje iz proizvodnje.

1.3. STRUKTURE I OBILJEŽJA

Saharin je derivat toluena. Njegova kemijska formula je **C₇H₅NO₃S**. Njegovo IUPAC ime je 1,1,3 - triokso 1,3 - dihidro benzol izotiazol. Saharin je prvo kemijski sintetizirano sladilo koje je od oko 400-500 puta slađe od šećera saharoze. Ima relativno malu gustoću od 0,83 g / cm³, a molarna masa mu iznosi 183,2 g / mol. Nakon konzumiranja saharin ima metalni okus. Nestabilan je pri zagrijavanju, ali ne reagira sa drugim sastojcima hrane, stoga se može koristiti i za pečenje i kuhanje. U tijelu se ne metabolizira i nekaloričan je.

1.4. UPOTREBA

Smjese saharina sa drugim sladilima se često koriste za nadoknađivanje slabosti pojedinih sladila. Tako se na primjer smjesa ciklambat-saharin često koristi u zemljama gdje je upotreba tih sladila dozvoljena. U toj smjesi pojedinačna sladila maskiraju nepoželjan okus drugih komponenti. Uvođenjem novih sladila, smanjila se njegova primjena, ali se on još uvijek značajno koristi u proizvodnji lijekova, kozmetike i pasta za zube.

1.5. SINTEZA

Saharin se može sintetizirati na različite načine. Originalan način dobivanja saharina je od derivata toluena. Drugi način počinje sa o-klorotoluenom. Sulfonacija klorosulfatne

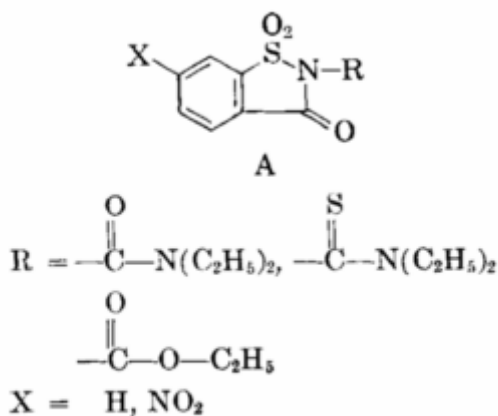
kiseline daje orto i para supstituirane klorosulfatne kiseline. Orto izomer se odvaja i pretvara do sulfonamida upotrebom amonijaka. Oksidacija metil-supstituenta daje karboksilnu kiselinu, koja se sintetizira i stvara cikličku molekulu sumpora i daje slobodnu saharinsku kiselinu. Jedna vrsta poboljšanje sinteza je razvijena 1950. Godine. U njoj antranilna kiselina periodično reagira sa nitratnom kiselinom, sumporovim dioksidom, klorom i amonijakom nastaje saharin.

1.6. DERIVATI

Razvijeni su derivati saharina koji se najviše koriste u farmaciji. Derivati saharina su sintetizirani refluksiranjem natrijevog saharina ili 6 - nitro saharina sa N,N - dietil karbamoil kloridom ili etilkloroformijatom u vodenim homogenim smjesama. Primjer saharinskih derivata: 2 - (dietilkarbamoil) saharin, 2 - (metil karbamoil) - 6 - nitro saharin i 2 - karbetoksi saharin.

1.7. SIGURNOST

Njegova sigurnost je dovedena u pitanje 1977. kada je prilikom jednog istraživanja otkriveno da vrlo velike doze saharina kod štakora uzrokuju pojavu tumora mokraćnog mjehura. Naknadna ispitivanja su pokazala da se tumor javlja samo kod ekstremno visokih doza i samo kod štakora te da je saharin siguran za ljudsku upotrebu. Istraga saharina od strane Američke medicinske udruge rezultirala je tvrdnjom da su promjene na mjehuru bile povezane sa specifičnošću vrste i povećanim dozama, a razgraničenje u promjenama je došlo kod druge generacije muških štakora. Količina saharina koja nije imala nikakvog posebnog utjecaja kretala se negdje oko 500 mg/kg dnevno. On prolazi kroz organizam nepromijenjen tj. ne metabolizira se, ali izaziva metaboličke



promjene. Istraživači su otkrili da je saharin jedno od umjetnih sladila koje potiče gušteraču na proizvodnju inzulina zbog čega je jako važan za osobe koje pate od dijabetesa. Saharin također smanjuje osjet vitalnosti i od njega se osjećamo energetski slabije. Zbog toga je Američka medicinska udruga preporučila ograničen unos saharina mlađoj djeci i trudnicama. Uporaba saharina kao zaslađivača smatra se sigurnom i dozvoljena je u više od stotinu zemalja svijeta. Hrana koja sadrži saharin ne nosi više

etiketu na kojoj piše: „upotreba ovog proizvoda može biti štetna po vaše zdravlje“ ili „sadrži saharin za koji se smatra da uzrokuje rak kod laboratorijskih životinja.“ Ovo je upozorenje ukinuto od američke FDA-e 2001. godine tako da se saharin ne dovodi u direktnu povezanost s rakom kod ljudi.

2. ASPARTAM

4.1 OTKRIĆE ASPARTAMANA

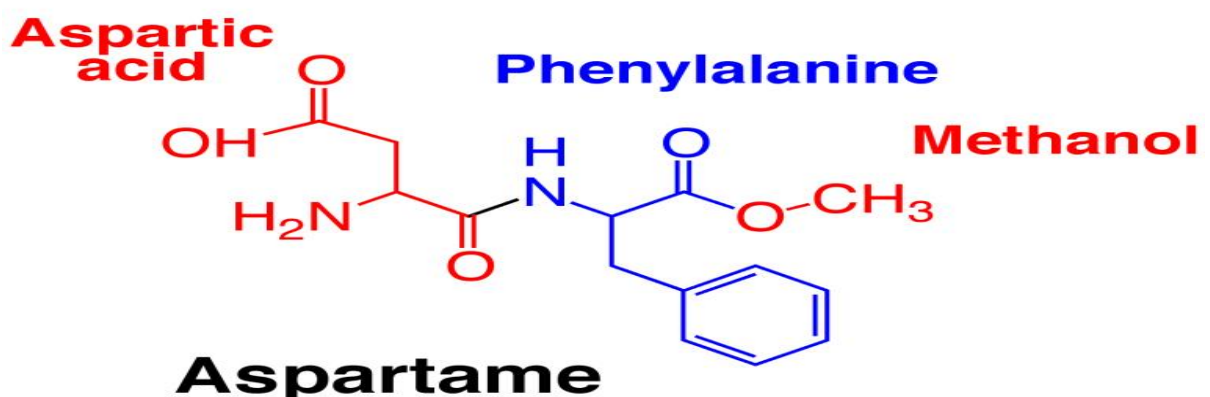
Aspartam je slučajno otkrio američki kemičar James M. Schlatter 1965., koji je radio u laboratoriju „Searle & Company“. Schlatter je sintetizirao aspartam u proizvodnji lijeka protiv čira na želucu. Nakon jedne nesreće polizao je prst i otkrio slatki okus aspartama. Nakon neočekivanog otkrića uslijedila su brojna druga istraživanja koja je dovela do zaključka da je aspartaman nastaje kao nusprodukt u kemijskoj reakciji pri izradi za lijek protiv čira na želucu.

4.2 POVIJEST

Aspartam je proizvodila tvrtka „G.D. Searle“. Godine 1984. „Monsanto“ je kupio tu tvrtku, koja je tada bila podijeljena na dvije samostalne podružnice: "Searle Pharmaceutical" i „NutraSweet“. Proizvodnja aspartama postala je dio „NutraSweet-a“. Kupila ga je tvrtka "J. W. Childs" 2000. godine. Od 1987. u Europi te od 1992. u SAD-u drugim proizvođačima je dozvoljena proizvodnja aspartama.

4.3. STRUKTURA I OBILJEŽJA

Aspartam je metil ester dipeptida prirodnih aminokiselina L-asparaginske kiseline i L-fenilalanina. On je bijeli kristalni prah, koji ima intenzivan slatki okus i nema miris.



Njegovo IUPAC ime je N-(L- α -aspartil)-L-fenilalanin 1-metil ester. Molekulska formula aspartama je $C_{14}H_{18}N_2O_5$. Molarna masa mu iznosi 294,301 g/mol. , dobro je topljiv u vodi. U jako kiselom ili lužnatom okruženju hidrolizira do metanola. Pod otežanim uvjetima, hidrolizira se peptidna veza i rezultat toga su slobodne aminokiseline. Aspartam je nepolarne molekula. Najčešće dolazi u obliku tableta, u krutom stanju. Aspartam je cca. 180-200 puta slađi od saharoze. Za razliku od većine intenzivnih sladila, aspartam se metabolizira u tijelu i ima određenu nutritivnu vrijednost gdje 1g daje približno 17kJ tj. 4 kcal. U praksi mala količina konzumiranog aspartama daje minimalan nutritivni učinak.

4.4. UPOTREBA

Poboljšava sustav okusa i može se koristiti za prikrivanje gorkog okusa djelomično otopljenih ljekovitih tvari. Uporaba aspartama kao sladila odobrena je za čitav niz prehrambenih proizvoda. Aspartam se rabi kao sladilo za oko 6000 prehrambenih proizvoda i napitaka, uključujući gazirana bezalkoholna pića, deserte, slatkiše, žvakaće gume, jogurte i stolna sladila. Koristi se u skoro svim aspektima prehrane od „Sugar-free“ proizvoda . Aspartam se u crijevima razgrađuje na tri sastavna dijela: dvije aminokiseline - asparaginsku kiselinu i fenilalanin - i metanol, a oni se nakon toga apsorbiraju u krv.

4.5. SINTEZA

Na tržištu se koriste samo dva načina sinteze. Postoje i drugi načini, ali ih vlasnici kriju. Proizvodi se kemijskom sintezom iz asparaginske kiseline, fenilalanina i metanola

4.6 SIGURNOST

Prije nego što je odobren aspartam je bio tema opsežnih ispitivanja. Ispitivanja su uključivala četiri studije kancerogenosti na životinjama. Regulatorna tijela iz cijelog svijeta ocijenila su te studije, zajedno sa studijama genotoksičnosti i zaključila kako studije nisu iznijele nikakve dokaze o genotoksičnom ili kancerogenom potencijalu aspartama. Kroz stotinjak laboratorijskih studija potvrđeno je preko 90 nuspojava među kojima su sljepilo, epilepsija, zvonjava u ušima, zamagljeni vid, vrtoglavica, glavobolja, grčenje, depresija, umor, razdražljivost, nesаница, zastoj seksualnog nagona itd. Zanimljivo je i da aspartamski fenilalanin blokira serotonin i osoba je konstantno gladna, zbog čega 'pada u vodu' argument kako su ovi proizvodi za razliku od šećernih dijetalni. Kompletan znanstveni korpus podataka o aspartamu pregledala su regulatorna tijela diljem svijeta, uključujući američku Agenciju za hranu i lijekove (FDA) i Zajedničko stručno povjerenstvo za prehrambene aditive (JECFA) Organizacije za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda i Svjetske zdravstvene organizacije. Sigurnost aspartama potvrđena je svaki put. Pitanja o sigurnosti aspartama javljaju se otkako je odobren, a rasprava se ne vodi samo o sigurnosti samog aspartama, nego i o sigurnosti produkata njegove razgradnje. Aspartam su najprije odobrile pojedinačne države članice 1980-ih. Europski zakoni koji su uskladili uporabu niskokaloričnih sladila u prehrambenim proizvodima doneseni su 1994. nakon što je Znanstveni odbor za hranu

(SCF) Europske komisije obavio iscrpne procjene sigurnosti. Razgradnjom ovog sladila kao nusprodukti nastaju i alkohol metanol te po kancerogenim svojstvima poznat formaldehid. Iako je odobren od američkog Zavoda za Zaštitu Zdravlja (US FDA) kao siguran dodatak za hranu, aspartam je jedna od najopasnijih supstanci kojoj su ljudi ikada bili izloženi.

3. SUKRALOZA

3.1. OTKRIĆE SUKRALOZE

Otkrivena je 1976. godine kada su znanstvenici iz industrije Tate & Lyle, radeći s istraživačima Lelie Hough i Shashikant Phadnis na Queen Elizabeth Collage-u. Pronašli način za molekularno povezivanje molekula saharoze s klorom. Phadnis je bio zamoljen da testira klorirani spoj, ali je pogrešno čuo zahtjev pa ga je kušao. Phadnis je na taj način otkrio sukralozu.

3.2. POVIJEST

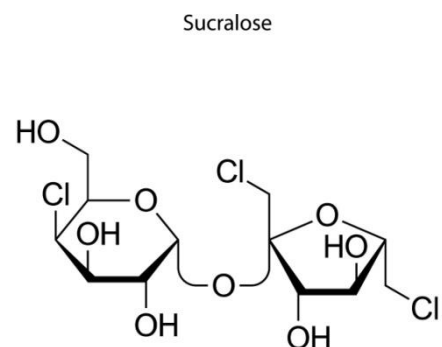
Sukraloza je prvi put odobrena za upotrebu u Kanadi 1991. Naknadna su odobrenja stigla u Australiji 1993., na Novom Zelandu 1996., u Sjedinjenim Državama 1998. i u Europskoj uniji 2004. Do 2008. odobrena je u više od 80 zemalja. zemlje, uključujući Meksiko, Brazil, Kinu, Indiju i Japan. FDA je izmijenila propise za hranu kako bi uključila sukralozu kao "nenutritivni zaslađivač" u hrani. U svibnju 2008. Fusion Nutraceuticals lansirao je generički proizvod na tržište koristeći patente Tate & Lyle. U travnju 2015. PepsiCo je najavio da će prijeći s aspartama na sukralozu za većinu svojih dijetalnih pića u SAD-u. U veljači 2018. PepsiCo se vratio korištenju aspartama u Diet Pepsiju zbog pada prodaje od 8% u prethodnoj godini.

5.3. STRUKTURA I OBILJEŽJA

Sukraloza je bijeli do gotovo bijeli kristalni prah. Ima moć zaslađivanja otprilike 600 – 1000 puta veću od saharoze i nema naknadni okus. Sukraloza nema hranjivu vrijednost, ne potiče zubni karijes. Ona je derivat klorirane sukroze. Sukraloza se u tijelu djelomično metabolizira što znači da donosi kalorije.

5.5. SINTEZA

Dobiva se složenim postupkom kloriranja šećera.



5.6. SIGURNOST

Brojna istraživanja pokazala su kako sukraloza uzrokuje smanjenje timusnih žlijezda do 40% i povećanje jetre i bubrega. mogućem povećanju slijepog crijeva i bubrežne mineralizacije kod ispitivanja na životinjama. Usprkos proizvođačevim propustima, sukraloza se razlaže na male količine 1,6-diklorfruktoze koja još uvijek nije adekvatno ispitana na ljudima. Sukraloza se razlaže u probavnom sustavu. Kada se ne bi razložila, uopće ne bi reagirala odnosno ne bi stvorila kemijsku reakciju na jeziku i tako osigurala sladak okus. U mnogim zemljama EU nije odobrena zbog pitanja sigurnosti. Utvrđen je cijeli niz nuspojava: smanjivanje štitnjače, povećanje jetre i bubrega, atrofija limfnih čvorova, usporen rast, smanjenje crvenih krvnih stanica itd. Te nuspojave su utvrđene na pokusnim životinjama, ali se pretpostavlja da se slične pojave mogu javiti i kod ljudi. Najviše se koristi u gumama za žvakanje i u raznim proizvodima za pečenje.

4. ASCESULFAM K

4.1. OTKRIĆE ASCESULFAM-a K

Kalijev acesulfam razvijen je nakon slučajnog otkrića sličnog spoja (5,6-dimetil-1,2,3-oksotiazin-4(3H)-on 2,2-dioksida) 1967. godine od strane Karla Claussa i Haralda Jensena iz Hoechst AG . Nakon što je slučajno umočio prste u kemikalije s kojima je radio, Clauss ih je polizao kako bi uzeo komad papira. Clauss je izumitelj naveden na patentu Sjedinjenih Država izdanom 1975. opunomoćeniku Hoechst Aktiengesellschaft za jedan proces proizvodnje kalijevog acesulfam.

4.2. POVIJEST

Naknadna istraživanja su pokazala da brojni spojevi s istom osnovnom strukturom prstena imaju različite razine slatkoće. On je imao posebno povoljna okusna svojstva i relativno ga je lako sintetizirati, pa je izdvojen za daljnja istraživanja, te je dobio generičko ime (acesulfam-K) od Svjetske zdravstvene organizacije. 1978. Godine acesulfam K je prvi put dobio odobrenje za stolnu upotrebu u Sjedinjenim Državama 1988.

6.3. STRUKTURA I OBILJEŽJA

Strukturno je sličan saharinu. Pojavljuje se kao bezbojan ili bijeli kristalni prah bez mirisa intenzivnog slatkog okusa. Približna moć zaslađivanja je 180 – 200 puta veća od

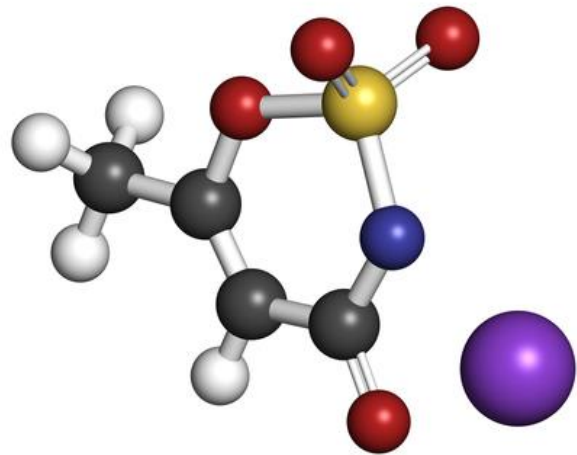
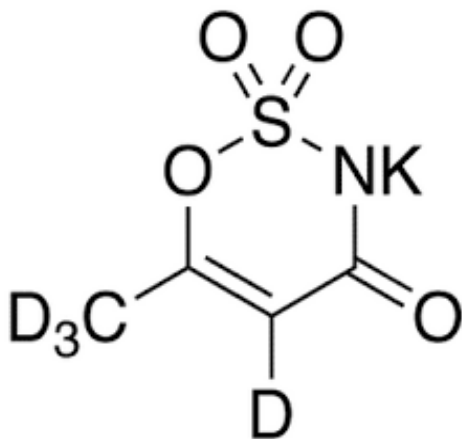
saharoze, slična aspartamu, otprilike jedna trećina slađa od sukraloze, upola slađa od saharina i oko 4-5 puta slađa od ciklamata.

6.4. UPOTREBA

Ima dobar rok trajanja i vrlo je stabilan uz normalnu pripremu i obradu hrane., također se koristi u izradi bezalkoholnih pića. Otporan je na toplinu i stoga pogodan za kuhanje i pečenje. Koristi se kao sastojak u različitim kategorijama hrane poput slatkiša, čokolade, deserta, pića, mliječnih proizvoda i mnogih drugih.

6.5. SINTEZA

Proizvodi se kemijskom sintezom iz derivata acetoctene kiseline. Unatoč tomu što nije odobrena masovna upotreba, u širokoj je primjeni u svakodnevnoj hrani, lijekovima, kozmetici... Nakon konzumiranja ovog, kao i ostalih umjetnih sladila, karakteristična je pojava zaostalog okusa u ustima. Za maskiranje takve pojave, te za dobivanje okusa što sličnijega običnom šećeru,



namirnicama se često dodaje kombinacija umjetnih sladila.

Znanstvena su istraživanja jasno pokazala da acesulfam K, kao i neka druga umjetna sladila, kod eksperimentalnih životinja uzrokuje rak i povećava izgled za pojavu raka u ljudi. Također je utvrđeno postojanje mogućnosti da organizam na konzumiranje takvih sladila reagira povećanim tekom zbog povećane potrebe za ugljikohidratima. Tako redovita upotreba sladila može dovesti do debljanja.

6.6. SIGURNOST

Uz njegovu upotrebu povezano je sve više potencijalnih opasnosti i problema. Acesulfam K naoko potiče stvaranje tumora na plućima, grudima, rijetke oblike tumora na drugim organizmima, nekoliko oblika leukemije i kronične respiratorne bolesti u nekoliko studija na glodavcima, čak i onda kada su im davane manje doze od maksimalno propisanih. U zemljama Europske unije acesulfam k je

odobren 1983. godine jer nije bilo dovoljno dokaza koji bi upućivali na štetnost ljudskog zdravlja.

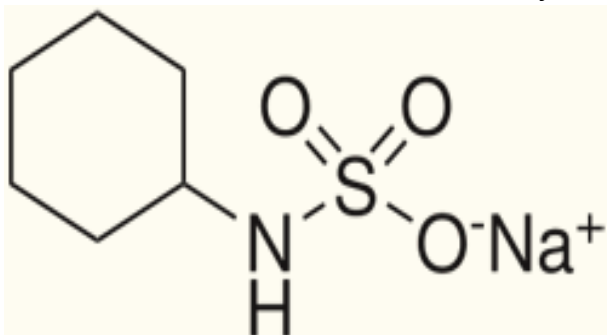
5. CIKLAMAT

5.1. OTKRIĆE CIKLAMATA

Ciklamat je otkriven 1937. godine na Sveučilištu Illinois-u SAD-u. Otkrio da je Michael Sveda te se od tad koristi za maskiranje gorkog okusa antibiotika. Ciklamat je svega 30 puta slađi od šećera. Sveda je radio u laboratoriju na sintezi antipiretika. Odložio je cigaretu na laboratorijsku klupu, a kada ju je vratio u usta, otkrio je sladak okus ciklamata.

5.2. POVIJEST

Patent za ciklamat kupio je DuPont i kasnije ga prodao Abbott Laboratories, koji je proveo potrebne studije i podnio zahtjev za novi lijek 1950. godine. Abbott je namjeravao koristiti ciklamat da prikrije gorčinu određenih lijekova kao što su antibiotici i pentobarbital. Godine 1958. Uprava za hranu i lijekove Sjedinjenih Država proglasila ga je GRAS (općenito priznat kao siguran). Ciklamat se stavljao na tržište u obliku tableta za dijabetičare kao alternativni stolni zaslađivač, kao i u



tekućem obliku. Kako je ciklamat stabilan na zagrijavanje, bio je i još se prodaje kao prikladan za upotrebu u kuhanju i pečenju.

7.3. STRUKTURA I OBILJEŽJA

Komercijalni uspjeh je postignut tek kad je ciklamat kombiniran sa saharinom u odnosu 1:10. U visokim koncentracijama ostavlja gorki okus što je jedan od razloga zašto se miješa sa drugim sladilima. Njegova molekularna formula je C₆H₁₂N NaO₃S. Molekularna masa mu iznosi 201,22g/mol.

7.4. UPOTREBA

Koristi se u proizvodnji bezalkoholnih pića, najčešće u kombinaciji sa drugim sladilima čime se postiže singerijski učinak u gotovom proizvodu. Također se koristi kao zaslađivač u farmaceutskim proizvodima. U restoranima i kafićima u SAD-u i Kanadi se poslužuju posjetiteljima u malim ružičastim paketićima.

7.6. SIGURNOST

Nakon provođenja dodatnih testiranja, 1958. godine ciklamat je dobio od Američke agencije za hranu i lijekove (engl. FDA) GRAS status, što znači da su ciklamat stručnjaci proglasili sigurnim za korištenje u hrani. Međutim, ubrzo nakon toga, 1970. godine, zbog kancerogenog djelovanja visokih doza ciklamata kod pokusnih štakora, ciklamat je zabranjen za korištenje u hrani, piću i lijekovima u SAD-u. Američka agencija za hranu i lijekove ponovno je tijekom 1970-ih godina pokrenula procjenu sigurnosti ciklamata. Međutim, 1980. godine donijela je odluku koja i dalje ne dopušta korištenje ciklamata, uz objašnjenje da nije dokazano da on ne uzrokuje rak i oštećenje DNA. Iako je istraživanje koje je dovelo do zabrane upotrebe ciklamata u SAD-u podvrgnuto oštroj kritici, a mnoge kasnije procjene nisu uspjele dokazati kancerogeni učinak ciklamata on se i dalje ne koristi u SAD-u. Ipak, ciklamat se i dalje koristi u mnogim zemljama svijeta, među kojima se posebno u Europi ističu Švicarska i Njemačka. To proizlazi iz procjene koju je proveo Zajednički odbor FAO i WHO o aditivima u hrani (engl. JECFA). U njihovom zaključku nekoliko uzastopnih procjena stoji da je ciklamat siguran za konzumaciju, ali ako se ne prekoračuju vrijednosti prihvatljivog dnevnog unosa.

RASPRAVA

Činjenica je da svi jedemo previše šećera i da time ugrožavamo zdravlje. Šećer glavni uzrok kvarenja zubi, a debljina koju može uzrokovati povećava rizik od srčanih bolesti, dijabetesa, visokog krvnog tlaka, žučnih kamenaca, problema s kralježnicom i artritisa. Šećer nije jedini uzrok, dakako, ali prisutnost šećera u hrani potiče apetit. naveliko se primjenjuju u industrijskoj proizvodnji hrane i pića. Iako postoje određene naznake kako je njihova dugotrajna primjena upitne sigurnosti, dosada još nisu provedene dugotrajne analize. Nova studija provodila se u Francuskoj u razdoblju od 2009. do 2021. godine, a daje bolji uvid u sigurnost primjene umjetnih zaslađivača. Prekomjeran unos šećera uzrokuje niz problema poput prekomjerne tjelesne mase, kardiovaskularnih poremećaja, karijesa i slično. Stoga je Svjetska zdravstvena organizacija donijela preporuku o dnevnom unosu šećera koji ne smije prelaziti 10 % ukupnog dnevnog energetskeg unosa. Međutim, hrana i piće koji sadrže više šećera daleko su primamljiviji ljudskim okusnim pupoljcima, stoga je industrija hrane i pića doskočila problemu prekomjerne uporabe šećera. Počinju se razvijati i koristiti umjetni

zaslađivači s ciljem smanjenja dnevnog unosa šećera. Umjetni zaslađivači kalorijski su siromašniji od samog šećera, dok je razina njihove slatkoće daleko veća. Tako su aspartam i acesulfam otprilike 200 puta slađi od običnog šećera, dok je sukraloza čak 600 puta slađa. Provedena studija ne dokazuje uzročno posljedičnu vezu između korištenja umjetnih zaslađivača i pojave raka kao što ne predlaže potencijalni karcinogeni biološki mehanizam do kojeg dovode umjetna sladila. Međutim, prednost provedene studije je praćenje velikog uzorka ljudi tijekom duljeg vremenskog perioda. Rezultati navedene studije mogu poslužiti u reevaluaciji sigurnosti umjetnih sladila, kao i za postavljanje novih referentnih vrijednosti koje se smatraju sigurnima za primjenu.

ZAKLJUČAK

Hipoteza: Jesu li umjetna sladila opasna za ljude?

Pretpostavka: Umjetna sladila su opasna ako se konzumiraju u prevelikoj količini, ako se konzumiraju umjereno onda nisu opasni.

Umjetna sladila su kemijski spojevi koji imaju izuzetno sladak okus te vrlo malo kalorija. Najčešće upotrijebljena umjetna sladila su sukraloza, ciklamat, aspartam i acesulfam K. Umjetna sladila se nalaze na velikom tržištu i imaju sve veću primjenu u prehrambenoj industriji. Nakon provedenog istraživanja i daljnjeg čitanja o temi mogu zaključiti da umjetna sladila nisu opasna za ljudsko zdravlje ukoliko se konzumiraju u skladu s propisanim količinama koje su najčešće istaknute na deklaraciji proizvoda. U novijim istraživanjima zabilježeni negativni učinci umjetnih sladila na metaboličko zdravlje. Također imaju utjecaj na porast tjelesne mase, smanjenje kognitivnih funkcija i slabljenja pamćenja, ali samo u slučajevima sa prekomjernom konzumacijom umjetnih sladila.

ZAHVALE

Zahvaljujem se Visokom učilištu Algebri i doc. dr. sc. Tomislavu Portadi na predavanju „Slučajna otkrića u kemiji“ održanom u sklopu Festivala znanosti. Posebno se zahvaljujem svojoj profesoricu Mariji Ramljak na stručnoj pomoći i savjetima tijekom pisanja rada.

LITERATURA

Bilješke napravljene tijekom predavanja „Slučajna otkrića u kemiji“ koje je održano u subotu 22.10.2022. godine.

Internetske stranice:

<https://ordinacija.vecernji.hr/zdravi-tanjur/jedi-zdravo/upoznaite-umjetna-sladila/>

<https://gymbeam.hr/blog/umjetna-sladila-mitovi-i-cinjenice-o-njihovoj-sigurnosti-i-ucincima-na-zdravlje/>

<https://krenizdravo.dnevnik.hr/prehrana/vodic-kroz-umjetna-sladila>

<https://zimo.dnevnik.hr/clanak/nova-studija-razotkriva-ucinak-umjetnih-sladila-ne-putuju-samo-neprimjetno-kroz-tijelo---738348.html>

<http://primijenjenahemija.blogspot.com/2016/03/saharin.html>

<https://hr.interestrip.com/saccharin-discovered-accident>

<https://www.britannica.com/topic/sweetener>

<https://www.proteini-outlet.com/umjetni-zasladvaci-dobra-alternativa-seceru-ili-otrov/>

<https://www.jutarnji.hr/naslovnica/sve-sto-ste-ikad-treballi-znati-o-aspartamu-1137611>

Rosana Svetić Čišić, Kako živjeti zdravo sa šećernom bolešću. Hoću knjigu 2014.