

ASPARTAM, PROPERTIES, ACTIVITIES AND ITS APPLICATION IN THE FOOD INDUSTRY

Filip Jovanovski

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, Macedonia
f.jovanovski95@yahoo.com

Blagica Cekova

MIT University, Faculty of Ecological Resources Management, Skopje, Macedonia cekovab@yahoo.com

Viktorija Bezhovska

Faculty of Technology and Metallurgy, University St. Cyril and Methodius, Skopje, Macedonia
bezhovska@gmail.com

Abstract: Many of the sweeteners are randomly discovered and have virtually nothing to do with the sugar molecule, but they can bind to the same receptors that are responsible for the taste and the population to create a sense of sweetness. Increased use of sweeteners can create an excessive amount of sweet foods, or unconsciously increase the intake of carbohydrates in the body. Aspartame is one of the most used sweeteners. Aspartame is a methyl ester dipeptide consisting of aspartic acid and phenylalanine. It is encountered in two shapes a and shape b, of which the shape a is sweet. Aspartame is about 200 times more sweetened than sucrose. The use of aspartame is widely approved in foodstuffs. Aspartame is the subject of numerous scientific research both in terms of its structure and its carcinogenicity. In this paper, the structure of aspartame will be described in detail, its properties, and its application as a food additive.

Keywords: carbohydrates, aspartame, sweeteners, carcinogenicity.

АСПАРТАМ, СВОЈСТВА, ДЕЈСТВО И НЕГОВА ПРИМЕНА ВО ПРЕХРАНБЕНАТА ИНДУСТРИЈА

Филип Јовановски

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република
Македонија f.jovanovski95@yahoo.com

Благица Цекова

МИТ Универзитет, Факултет за Менаџмент на Еколошки Ресурси, Скопје, Република Македонија
cekovab@yahoo.com

Викторија Бежовска

Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Технолошко – Металуршки Факултет, Скопје, Република
Македонија bezhovska@gmail.com

Апстракт: Голем дел од сладилата (засладувачите) случајно се откриени и немаат практично ништо заедничко со молекулата на шеќерот, но можат да се врзат за истите рецептори кои се одговорни за вкус и на популацијата да и создадат чувство на сладокост. Зголемената употреба на сладилата може да создаде преголема количина на сладка храна т.е несвесно да се зголеми внесот на јаглехидратите во организмот. Аспартамот е еден од најкористените засладувачи. Аспартамот е метил естерен дипептид кој се состои од аспаргинска киселина и фенилаланин. Тој се среќава во два облици облик а и облика б, од кои обликот а е сладок. Аспартамот е околу 200 пати посладок од сахарозата. Употребата на аспартамот одобрена е во широка мерка во прехранбените производи. Аспартамот е предмет на бројни научни истражувања како во поглед на неговата структура така и во поглед на неговата канцерогеност. Во овој труд подетално ќе биде опишана структурата на аспартамот неговите својства, и неговата примена како прехранбен адитив.

Клучни зборови: јаглехидрати, аспартам, засладувачи, канцерогеност.

ВОВЕД

Адитивите се супстанции или смеса на супстанции кои што се додаваат во пп и се вклучени во нивното производство, пакување и/или складирање, но не претставуваат главна состојка на прехранбениот производ, туку се додаваат поради: зголемување на хранливата вредност (витамини, аминокиселини, минерали) подобрување на сензорската вредност (бои, ароми, засладувачи) зголемување на рокот на употреба (антиоксиданси и синергисти, конзерванси). Во Македонија, употребата на прехранбените адитиви е регулирана со Правилник за адитивите што можат да се употребуваат за производството на храна (Сл.Весник на Р.М. 118/05). Во него се пропишани условите што во поглед на квалитетот мораат да ги исполнуваат прехранбените адитиви и нивните мешавини во производството и прометот. Исто така, со овој правилник е регулирана и употребата како и дозирањето на прехранбените адитиви во производите. Сите адитиви, чија употреба е дозволена во производство на прехранбени производи во нашата земја, се поделени во 27 функционални групи:

1. Антиоксиданси и синергисти на антиоксиданси,
2. Конзерванси.
3. Ароми (природни, природно-идентични, вештачки),
4. Засилувачи на ароми,
5. Емулгатори, стабилизатори, згуснувачи, средства за врзување, средства за желирање,
6. Бои (природни, вештачки),
7. Средства за спречување на згрутчување и постигнување лизгавост,
8. Киселини.
9. Бази,
10. Соли,
11. Ензимски препарати,
12. Засладувачи,
13. Помошни средства во производството (катализатори, против пенење, за бистрење, за филтрација и адсорпција, детергенти за имобилизација на ензими и носачи, кристални модификатори, пропелати, за третирање на брашно),
14. Други адитиви (средства за глазирање, полители за одржување на свежина),
15. Средства за волуменизирање,
16. Средства за зацврстување,
17. Средства за желирање,
18. Средства за глазирање,
19. Хидроскопни средства,
20. Модифицирани скробови,
21. Средства за нараснување,
22. Стабилизатори,
23. Згуснувачи,
24. Средства за третман на брашно,
25. Средства за нараснување,
26. Секвестранти,
27. Помошни средства во производство (катализатори, детергенти, носачи за имобилизација на ензими и кристални модификатори, пропелант гасови, гасови за пакување).

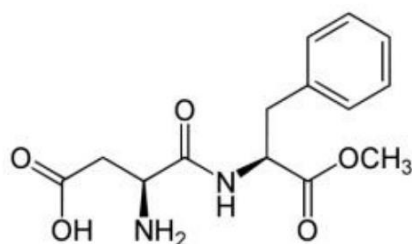
Засладувачите се природни или синтетски соединенија, слатки, но без или со незначителна хранлива вредност; сахарин (E 954), цикламат, аспартам (E 951)

АСПАРТАМ - ХЕМИСКИ СОСТАВ

Аспартамот е засладувач со висок интензитет и појачувачки вкус. По својата хемиска структура аспартамот е метил естер дипептит кој е изграден од аспаргинска киселина и фениланин. Аспартамот (Слика 1) е неенергетски засладувач N-L-фенилаланин 1-метил естер, чија рационална формула е $C_{14}H_{18}N_2O_5$. Представува бел кристален прав со точка на топење од $246.5^{\circ}C$, со сладок вкус и мирис. Аспартамот е растворлив во топла вода и кисели раствори, а помалку растворлив во хлороформ. Растворливоста на аспартамот во вода е на $25^{\circ}C$ и приближно од 18.2 mg/mL . Во присуство на влага, аспартамот почнува да

хидролизира а со тоа доаѓа до формирање на аспартилфенилаланин и декетопиперазински деривати, а со тоа доаѓа до загуба на слаткоста. Аспартамот може да се произведува по пат на хемиска синтеза од аспаргинската киселина, фенилаланин и метанол, може да се произведе од генетски модифицирани суровни. При разградбата на аспартамот во човечкиот организам се ослободува околу 4 kcal/g. Аспартамот е двестотитни пати по сладок од сахарозата. При конзумацијата на овој адитив се карактеризира со заостанат вкус во устата, за чие маскирање се прави комбинација со други засладувачи. Тие се додаваат во преку 6000 прехранбени производи, а најчесто се наоѓаат во безалкохолните пијалоци, бонбони, гуми за цваќање кои не содржат шеќер. Аспартамот при високи температури се распаѓа и ја губи својата сладкост па не е погоден за готвење и печење. Во европскиот состав се означува како прехранбен адитив и се означува со следната ознака E951. Употребата на аспартамот е раширена во целиот свет, па се наоѓа во скоро сите трговски полици и скоро во сите угостителски објекти. Се смета дека најголемата потрошувачка на аспартамот е во Европа повеќе од десет илјади тони на годишно ниво, а го употребуваат двестотини милиони индивидуи за прехранбени цели.

Слика 1. Хемиска структура на аспартам



ИСТОРИЈА НА АСПАРТАМОТ

Аспартамот е откриен во текот на тестирање на лек против чир на желудникот, го открил хемичарот James M. Schlatter. Тој сосема случајно во 1965-та година го открил слаткиот засладувач. По откривање на аспартамот започнал долготрајниот процес да се дозволи неговата употреба како засладувач во прехранбената индустрија, кој сепак не бил едноставен и лесен. Во 1975 година од страна на Американската агенција за храна и лековите (FAD) донесен е заклучок дека аспартамот не смее да се продава на пазарот поради неговите штетни последици по здравјето. Со промената на раководните позиции на FAD набрзо е одобрена употребата на аспартамот во храната, како и во пијалочите.

ПРОИЗВОДИ ВО КОИ СЕ СОДРЖИ АСПАРТАМОТ

Листата на производи во кои се содржи аспартамот е многу бројна. Аспартамот најчесто се наоѓа во високо калоричните пијалоци кои не содржат шеќер, како што се : газираниите сокови, енергетските напитки, гумените бонбони, мастиките (орбит) и други прехранбени производи. (Слика 2)



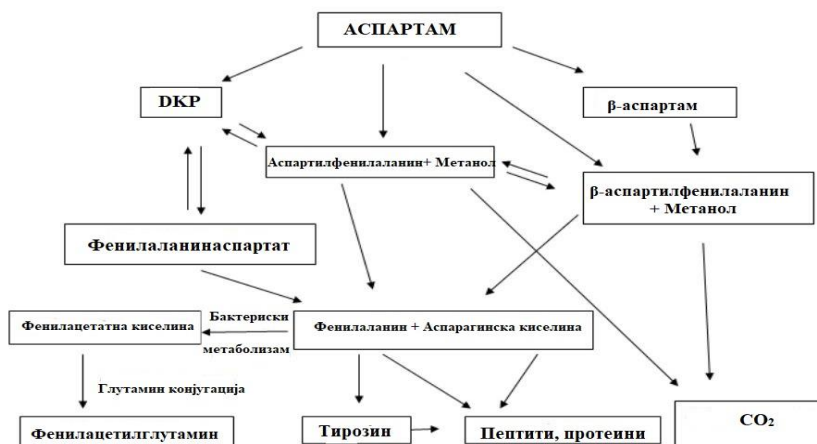
Слика 2. Некои од производите кои содржат аспартам

Аспартамот термички стабилен, што значи дека се разложува на висока температура. Поради тоа не се користи премногу во храната која потребно е да се пече на висока температура. Аспартамот се применува како алтернативен шеќер во храната која содржи малку јаглехидрати, како што се снегулките, протеински плочки. Десертите и бонбоните кај кои што не е потребно нивно печење на високи температури го користат

аспартамот како замена за шеќер, вклучувајќи го сладоледот, бонбоните, гумите за цваќање . Аспартамот исто така се наоѓа во продуктите како што се ќечап,разни преливи и мармалади. Аспартамот денеска се користи во најмалку 6.000 производи. Продукти за дијабетичари, гуми за цваќање, нискокалорични пијалаци, чоколада, засладени инстант-кафиња, пудинзи, ладни чаеви, јогурт се производи кои најчесто содржат аспартам, па се препорачува читање на декларацијата на амбалажата на производот и да се обрне внимание на засладувачот.

ДЕЈСТВО НА АСПАРТАМОТ

Природните аминокиселини на аспаргинската киселина и фенилаланин се главни состојки на аспартамот, но покрај тоа овие компоненти се протеини во нашето тело и храната. Со додавање на метилните групи настаната е модификација на фенилаланинот. Протеините кои ги земаме со храната се разложуваат во нашите тела преку цревниот систем. Улогата на ензимите е да ги разградуваат протеините на по прости молекули и аминокиселини кои потоа се апсорбираат во нашето тело. Аминокиселините во телото може да се употребат на начин што ќе се поврзат и ќе формираат нови протеини или ќе се генерираат како енергија во нашето тело. Аспартамот се метаболизира во сидот на тенкото црево во форма на аспаргат, фенилаланин и метанол. Додека пак фенилаланинот во црниот дроб се преведува во тирозин кој се оксидира во јаглероден диоксид. Фенилаланинот и тирозинот се нормални состојки на човековата плаза. Панкреасниот ензим алфа-хемотрипсин го метаболизира аспартамот во потполно и разградувајќи го на метанол и L-аспартил-L-фенилаланин, при што амидазата го преведува до фенилаланин, кој активно е транспортиран по сидот на цревата. Метаболизмот на аспартамот е прикажан на Слика 3. По конзумирањето на аспартамот сите реакции во телото ќе доведат до крајни метаболити како што се трите главни состојки фенилаланин, аспаргинска киселина и метанол.



Слика 3. Метаболизам на аспартам

Аспартамот дејствува на белковините, на некои делови на мозокот, но и на ниво на гените, односно DNA. Поради ова, оваа материја може да дејствува на многу органи, а симптоми има многу. Сепак, листата која ја составила FDA покажува дека поголемиот број од симптомите се од невролошка природа. Некои од знаците се главоболка, вртоглавица, промена на расположение, грчеви и болки во стомакот, промена на видот, напад и тресење, пролив, губење на памтењето, слабост, умор. Луѓето меѓусебно се разликуваат по телесната осетливост на отровните материи, поради што симптомите не се јавуваат кај сите во ист период на изложеност на отровот(аспартамот е наречен и легален отров). Безброј случаи на труење со аспартам покажуваат како симптомите исчезнуваат по престанокот на користење на тој вештачки засладувач, иако, секако, остануваат некои долгорочни последици. Аспартамот не е природен производ, туку хемикалија чија молекула содржи 50 % фенилаланин, 40 % аспаргинска киселина и 10 % метил естер, кој кога ќе се проголта, се претвора во метанол, кој е чист отров(метанол е наједноставен претставник од групата на алкохоли. Неговите метаболити се многу токсични за човечкиот организам. Доколку се внесе во организмот во мали количини доведува до слепило, а во поголеми и до смрт).

НЕСАКАНИ РЕАКЦИИ И НЕСАКАНИ ЕФЕКТИ ОД АСПАРТАМОТ

Приступните состојки во аспартамот може да допринесат до одредени здравствени проблеми кои може да настанат потполно но, и веднаш по неговата конзумација. Научните истражувања во врска со оваа проблематика покажале дека постои голем дел од популацијата која страда од несаканите ефекти кои се поврзани или предизвикани од аспартамот како вештачки засладувач, но и понатака немаат претпоставки зошто лековите не ги олеснуваат настанатите симптоми. Меѓутоа постои и одреден дел од популацијата која го конзумира аспартамот, но нема никакви реакции по нивното здравје и ако и овие индивидуи се осетливи на долготрајното складирање на соединенијата присутни во аспартамот. Некои од последиците од конзумирање на аспартамот опфаќаат : очите (слепочниците) го намалува видов, ушите (тинитус)- опфаќа тешка интолеранција на бучавата, невролошки потешкотии како што се епилептични напади, главоболки, мигрена, во некои случаеви може да доведе до тумур на главата, психолошки и психолошки потешкотии депресија, иритабилност, агресија, анксиозност, промена во расположението, хипертензија, хроничен умор. Докажано е дека аспартамот го менува односот на аминокиселините во крвта, ја блокира или ја намалува концентрацијата на сератонинот, тирозинот, допаминот, норепринефинот и адреналинот. Па од тука може да заклучиме дека симптомите кои ги предизвикува аспартамот не може да бидат докажани со помош на лабораториски тестови. Некои од предизвиканите болести може да бидат последица на токсичното делување и предизвикани труења од зголемена количинска конзумација на аспартамот. Многу научници сметаат дека бројните болести на 21-век се причинети од нашата исхрана и нашето опкружувања како и од начинот на живот.

ЗАКЛУЧОК

Аспартамот во голема мерка се применува во речиси 6000 прехранбени производи, во последните двест години индивидуите ширум светот го конзумираат секојдневно, некои помалку некои повеќе но сепак е неразделен дел од диеталните производи, газирани пијалоци, кондиторските производи, гумите за цваќање и во одредени витамински состојки. Неговото дејство сеуште не е доволно истражено, нема поврзаност помеѓу аспартамот и канцерот. Покрај аспартамот аспаргинската киселина е присутна во прехранбените производи отприлика околу 40 % (вкупно во сите прехранбени производи). Аспаргинската киселина е класифицирана како екситоксин односно токсин кој ги оштетува нервните станици при што предизвикува преголема стимулација на невротрансмитерите. Но мора да се напомене дека секоја супстанција која се внесува во телото во преголеми дози може да предизвика несакани ефекти како и аспартамот. При конзумација на висока доза од аспартамот различни индивидуи може различно да делуваат на него и да предизвика различни несакани ефекти, но при конзумација на мали дози од аспартамот тој не може да ги наруши физиолошките функции во човековиот организам.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Butchko H. Harriett, Aspartame, Review of safety, Regulatory Toxicology and Pharmacology 35 (2002) 1-93.
- [2] Sutlović Davorka, Toksikologija hrane, Redak, Split, 2011.
- [3] С.А.Цекова- “Биохемија“ за студентите од медицина, Скопје, Просветно Дело 2011

