



# Priroda uživo

## Mitovi i predrasude o zamjenskim sladilima

Tomislav Portada

Institut Ruđer Bošković

# Bolesti suvremenog čovjeka

- **nezarazne kronične bolesti**
- anksioznost, depresija
- zloćudni tumori
- pretilost (debljina)
- bolesti lokomotornog sustava
- povišeni krvni tlak
- kardiovaskularne bolesti
- dijabetes tip 2
- zubni karijes



# Uzroci uključuju

- pušenje, alkohol, stres
- nedovoljna tjelesna aktivnost
- loše prehrambene navike:
  - previše hrane
  - loš sastav hrane:
    - nedovoljno biljnih vlakana
    - previše soli
    - previše zasićenih i *trans*-masti
    - previše šećera:
      - kolači, slatkiši
      - zaslađeni gazirani napitci



## Zamjenska sladila

- prehrambeni aditivi
- oponašaju okus šećera
- mala ili nikakva energijska vrijednost

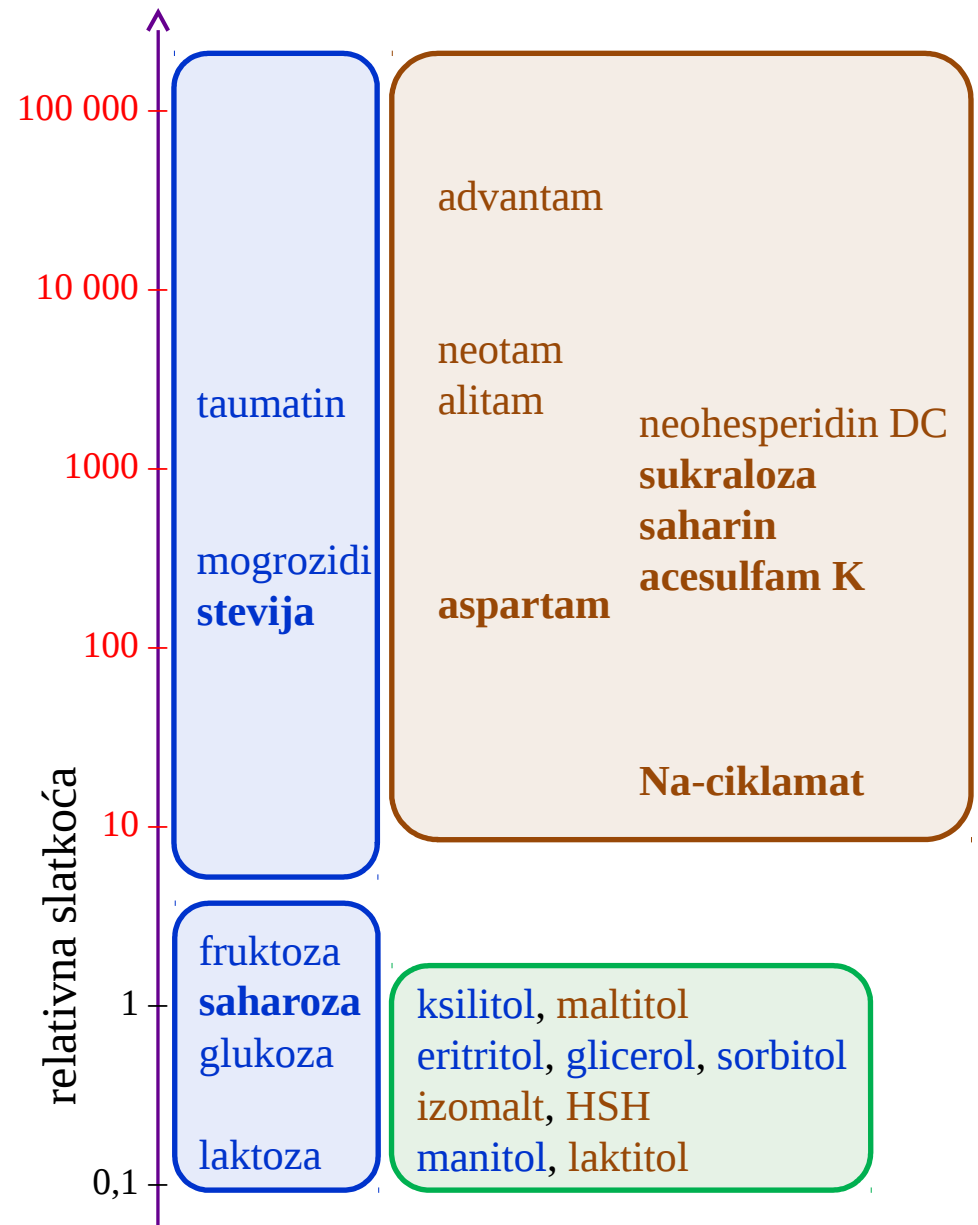
## Podjela sladila

ugljikohidratna – neugljikohidratna

nutritivna – nenutritivna

(neintenzivna) – **intenzivna**

**prirodna** – **umjetna**



## **Predrasuda *prirodno – umjetno***

*prirodno*: dobro, korisno, vrijedno, zdravo, poželjno

*umjetno*: loše, štetno, nevrijedno, nezdravo, nepoželjno



- kemofobija: iracionalan strah od kemikalija
- preuveličavanje, medijski senzacionalizam, teorije zavjere
- u tome sudjeluju čak i neki članovi akademske zajednice
- nocebo-činak

# Mitovi o umjetnim sladilima

## Google, rezultati pretrage za aspartam:

- Aspartam – najopasniji zaslađivač modernog doba
- Trgovine prepune otrova koji osigurava profit
- Rumsfeldova kuga: Užas Aspartama – slatkog otrova
- Aspartam: Sastojak koji ubija!
- Izbjegavajte aspartam!
- Aspartam je IZMET GMO bakterije E. coli



**RECITE NE ASPARTAMU**  
**VI STE IONAKO PREVIŠE SLATKI**



**ASPARTAM!**



## **Mitovi o umjetnim sladilima, nastavak**

- aspartam navodno uzrokuje: glavobolju, depresiju, sljepoću, grčeve, epileptične napadaje, multiplu sklerozu, tumore, sistemski lupus, ...
- kontroverzne studije Centra za istraživanje raka Cesare Maltoni pri Europskoj fondaciji Ramazzini (Bologna, Italija)

## **Odgovor znanstvenika iz regulatornih agencija**

- bitni propusti u metodologiji; učinci su slabi; nema očekivanog odnosa doze i učinka
- "science by press conference" kao oblik pritiska na recenzente i javnost
- postoji više stotina studija koje potvrđuju sigurnost aspartama ako se konzumira unutar granica preporučenog dnevnog unosa (ADI)

## Pojmovi iz toksikologije

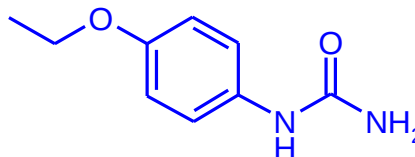
- **LD<sub>50</sub>** – smrtonosna doza (engl. lethal dose) za 50 % ispitivanih organizama
- **NOAEL** – razina svakodnevnog unosa pri kojoj još nema uočljivih neželjenih učinaka (engl. no observed adverse effect level)
- **ADI** – prihvatljiv dnevni unos (engl. acceptable daily intake) = NOAEL/100
- ograničenja životinjskih modela
- različita osjetljivost pojedinaca (npr. djeca, trudnice, teški bolesnici itd.)
- **za aspartam:** ADI = 40 mg/kg, NOAEL = 4 g/kg, LD<sub>50</sub> > 5 g/kg

## Povijesni kontekst otkrića aspartama

- 1878. [saharin](#), Constantin Fahlberg i Ira Remsen



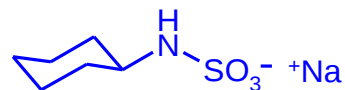
- 1884. [dulcin](#), Joseph Berlinerbau



- Polemike: Je li u redu **prirodni hranjivi šećer** zamijeniti **umjetnim nehranjivim sladilom**? Patvorena hrana? Jesu li umjetna sladila lijek (za dijabetičare) ili hrana?

- 1. svjetski rat (1914.–1918.) – masovna uporaba saharina

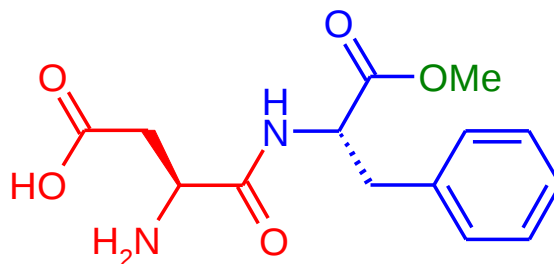
- 1937. [ciklambat](#), Michael Sveda



- 1951. dulcin otrovan i karcinogen; 1954. zabranjen u SAD-u, 1969. u Japanu
- 1969. ciklambat-saharin 10:1 – rak; 1970. ciklambat zabranjen u SAD-u
- rezultati studije nisu bili ponovljivi, ciklambat je u većini država dopušten

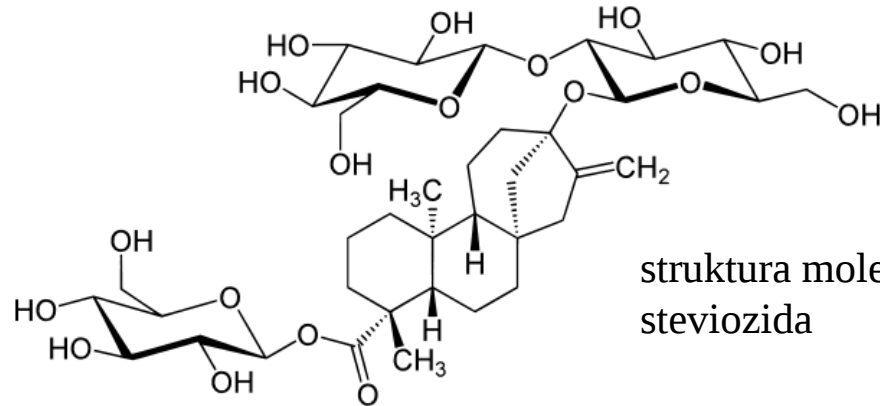


- 1965. aspartam, **Asp-Phe-OMe**, James M. Schlatter



- 1970-ih – **saharin** u velikim količinama kod štakora može uzrokovati rak mokraćnog mjehura – obveza isticanja upozorenja na prehrambenim proizvodima
- mehanizam nastajanja raka nije relevantan za ljude zbog drugačije fiziologije i biokemije – 2000. obveza ukinuta

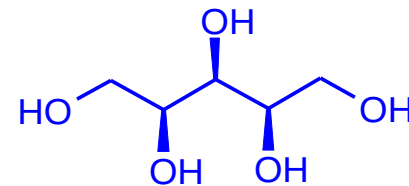
- 1970-ih u Japanu raste popularnost stevije, biljke koja se u Južnoj Americi rabila od pamtivijeka



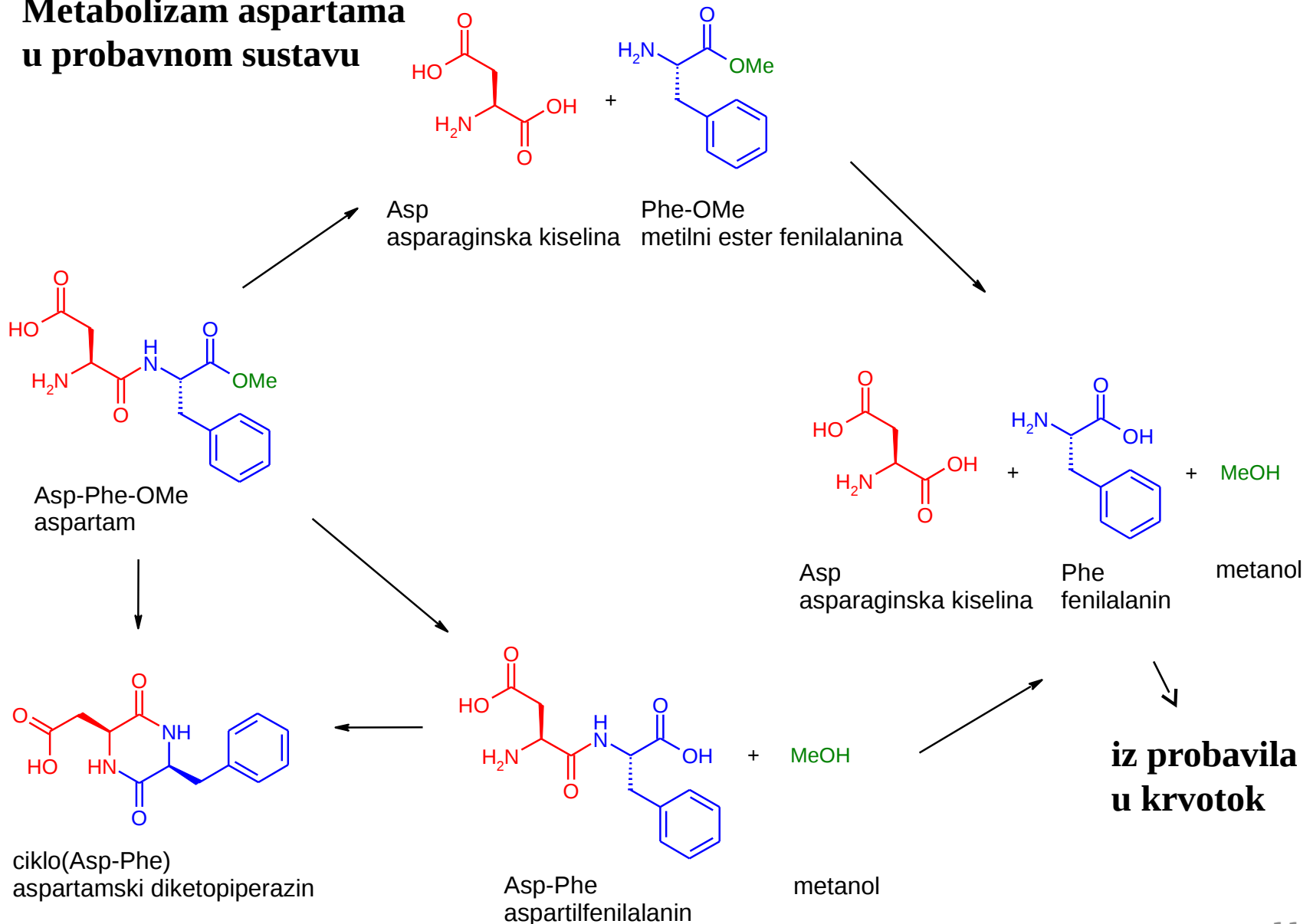
struktura molekule steviozida

- postoje i studije o mutagenosti stevijinih glikozida!

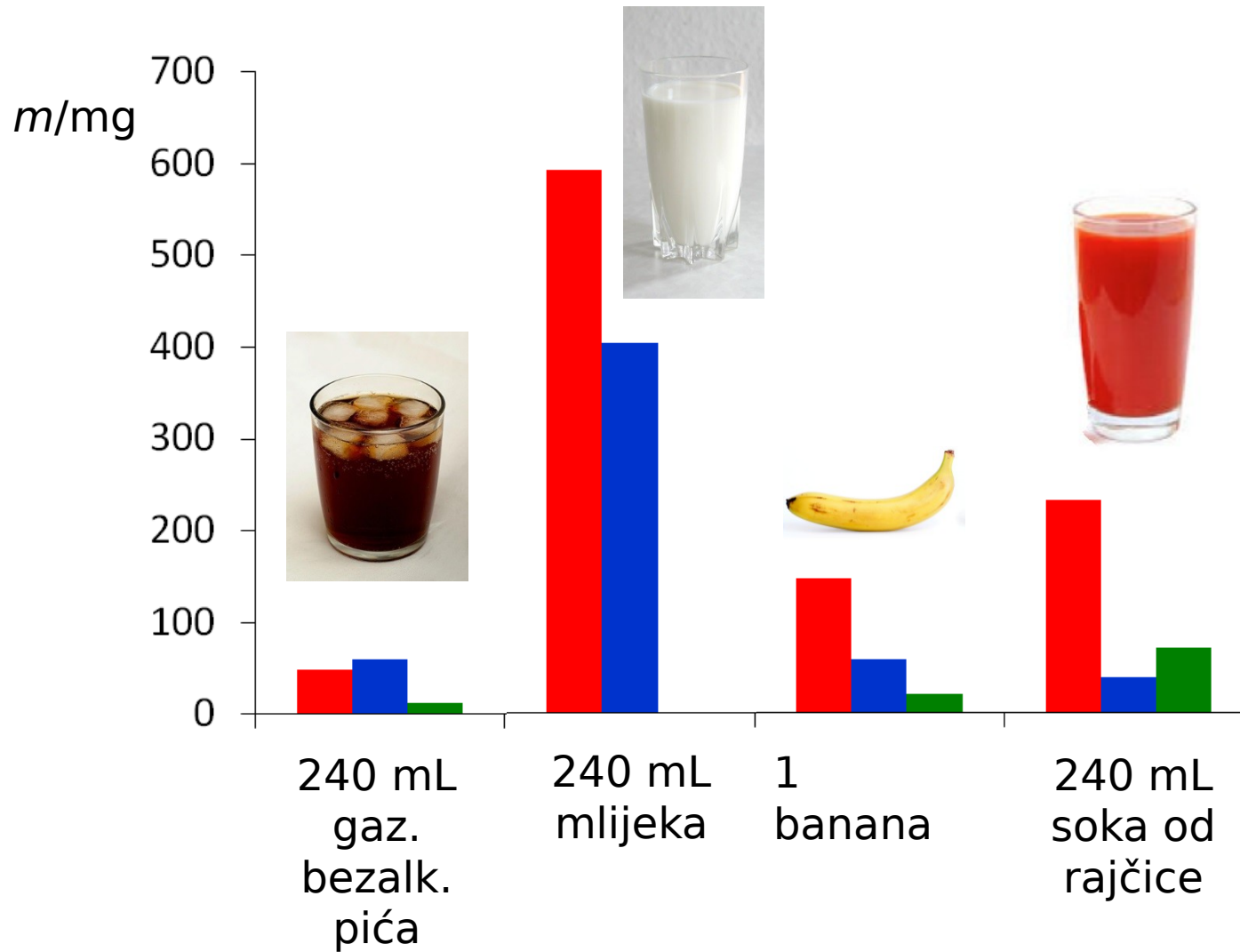
- prirodni šećerni alkohol **ksilitol** otrovan je za pse i ptice
- u većoj količini kod ljudi uzrokuje prolazne probavne smetnje
- unatoč tome, nije kontroverzan



# Metabolizam aspartama u probavnom sustavu



Usporedba količina **asparaginske kiseline**, **fenilalanina** i **metanola** oslobođenih probavom čaše pića zaslađenog aspartamom, čaše mlijeka, jedne banane i čaše soka od rajčice:



# Aspartam i fenilketonurija

- fenilketonurija: urođena metabolička bolest  
1 pacijent na 10.000 stanovnika
- pacijenti moraju ograničiti unos fenilalanina
- znakovi upozorenja na prehrambenim proizvodima:  
*Sadržava aspartam, izvor fenilalanina!*



## **Doprinose li nenutritivna sladila debljanju i dijabetesu?**

- postoje laboratorijske i epidemiološke studije koje pokazuju korelaciju između debljine i konzumacije nenutritivnih sladila
- korelacija ne implicira uzročnost!

### **Neki od predloženih mehanizama:**

- NNS hranu čine ukusnijom pa je jedemo više
  - NNS interferiraju s mikroorganizmima u želucu uzrokujući hiperglikemiju
  - NNS se vežu za receptore za slatko u probavnom sustavu što mijenja način apsorpcije glukoze i potiče izlučivanje inzulina
- 
- predmet aktualnih polemika i spekulacija, otvoreno pitanje

# Zaključak

- pretjerana konzumacija šećera uzrokuje niz zdravstvenih problema
- zamjenska sladila omogućuju da hrana bude slatka bez dodanog šećera
- suprotno predrasudama i mitovima, zamjenska sladila, ako se upotrebljavaju unutar preporučenih granica, nisu ni otrovna, ni karcinogena
- glavno pogonsko gorivo mitova o navodnoj štetnosti umjetnih sladila je predrasuda prema kojoj je sve prirodno ujedno i dobro, a sve umjetno – loše
- pitanje mogućeg utjecaja intenzivnih sladila na metabolizam ugljikohidrata ostaje otvoreno

## Zahvala

- Hvala dr. sc. Danijeli Barić s Instituta Ruđer Bošković na korisnim savjetima tijekom pripreme ove prezentacije
- Hvala svima na pozornosti!