

Munir Mehović  
Nastavnički fakultet Mostar

Amira Džeko  
studentica Nastavničkog fakulteta Mostar

Vilbada Puce  
studentica Nastavničkog fakulteta Mostar

## **Bojila kao aditivi u prehrambenim proizvodima**

UDK 663.051  
663.052

### **Sažetak**

Ovim istraživačkim radom želimo skrenuti pažnju potrošačima na sve ono štetno što se krije u proizvodima koje svakodnevno konzumiraju. Posebnu pažnju smo posvetili aditivima koji mijenjaju izgled namirnica (bojila), koji se označavaju slovom E i odgovarajućim brojem. Neke vrste tih aditiva se, s razlogom, dovode u vezu sa zdravstvenim rizicima, pa je zato vrlo važno da potrošači imaju potpuni uvid u sirovinski sastav proizvoda, uključujući i sve vrste aditiva.

U cilju pronalaženja štetnih aditiva koji se dodaju kao prirodne ili vještačke boje, otišli smo u kupovinu i nabavili slatkiše u iznosu od 5 KM, koje smo prikazali u tabeli i naveli sve štetne aditive (boje) koji se nalaze u njima. Zatim smo napravili pregled pronađenih aditiva, opisali njihov štetan utjecaj na organizam, te naveli dopuštenu upotrebu.

**Ključne riječi:** Hrana, potrošač, aditivi (E-102, E-104, E-110, E-120, E-122, E-124, E-129, E-141, E-153, E-162, E-163, E-171), štetnost.

## Uvod

Stručnjaci tvrde da živimo u postindustrijskoj eri, informatičkom dobu, kibernetičkom društvu. Kako god nazvali vrijeme u kojem živimo, savremeni čovjek se pokorava, u manjoj ili većoj mjeri, dvjema pojavama današnjeg vremena. To su globalizacija i običaji potrošačkog društva. Brzi tempo života koji je nametnut čovjeku izaziva osjećaj nedostatka vremena u svim sferama društvenog života. Za čovjeka postaju prihvatljiva samo brza i lahka rješenja. Tada na scenu dolaze multinacionalne kompanije koje svojim agresivnim marketingom diktiraju proizvod s „idealnim“ svojstvima. Naravno, po načelima globalističke ekonomije, rješenja su dostupna na svakom mjestu i skoro u svako doba. Na čovjeku je samo da odluči imati određeni proizvod ili koristiti određenu uslugu, misleći da će time riješiti „problem“ koji je bespotrebno sam sebi nametnuo. Čovjek vjeruje u lažan osjećaj da ima mogućnost velikog izbora, a zapravo postaje potrošački ovisnik. Pored prirodnog instinkta, u nama je razvijen i jedan potpuno vještački – potrošački instinkt. Vođeni „potrebom“ da posjedujemo, mi često posežemo za novcem kojeg nemamo – da bismo kupili nešto što nam ne treba, s namjerom da time oduševimo ljude, koje to uopće ne zanima.

Savremena prehrambena industrija funkcioniše po istim pravilima. Kako čovjeku, čije se osnovne prehrambene potrebe gotovo ne razlikuju od prehrambenih potreba prehistorijskog lovca, prodati poluvještački industrijski proizvod kao brzu i jeftinu zamjenu za prirodnu hranu? Treba li naglasiti da je ravijena i čitava paleta proizvoda koji spadaju u kategoriju prehrambenih, a čija je svrha zadovoljenje „neprehrambenih“ potreba savremenog homo sapiensa. Rješenja kojim pribjegavaju kompanije za proizvodnju prehrambenih proizvoda, da bi ostvile svoj cilj i ubijedile potrošača da kupi baš njihov proizvod, nerijetko mijenjaju svojstva samog proizvoda do granica nejestivosti i, čak, štetnosti po zdravlje konzumenta.

## Aditivi u hrani

Industrijska proizvodnja i prerada namirnica nužno je povezana s upotrebom prehrambenih aditiva. Aditivi koji se upotrebljavaju u industrijskoj proizvodnji hrane jesu tvari koje se uobičajeno ne konzumiraju, niti su tipičan sastojak hrane. To su tvari određenog hemijskog sastava koje se hrani dodaju tokom

proizvodnje, pripreme, obrade, prerade, oblikovanja, pakovanja, transporta i čuvanja hrane. Dodavanjem aditiva, mijenjaju se neke osobine hrane. Aditivi doprinose ujednačenoj kvaliteti proizvoda; ponudu namirnica čine nezavisnom o godišnjem dobu, omogućuju proizvodnju jeftinije hrane i njezino dugoročno skladištenje. Velik broj aditiva u prehrambenoj industriji omogućuje bržu i jeftiniju proizvodnju, a time i veću dobit. Aditivi u hrani mijenjaju izgled namirnice (bojila), mijenjaju ukus (pojačivači ukusa, arome), povećavaju volumen proizvoda (sredstva za rahljenje u pecivima), vežu vodu u proizvodu (fosfati u kobasicama, hrenovkama), omogućuju uvođenje "novih" proizvoda (energy-drinks), omogućuju primjenu manje vrijednih sirovina, olakšavaju i pojeftinjuju proizvodnju, skladištenje i transport (sredstva za konzerviranje). Kupujući prehrambene proizvode, potrošači često plaćaju i aditive koji nemaju nikakve prehrambene vrijednosti.

Međutim, neke vrste prehrambenih aditiva s razlogom se dovode u vezu sa zdravstvenim rizicima, posebno kod osjetljivih osoba, djece i bolesnika. Zato je vrlo važno da potrošači imaju potpun uvid u sirovinski sastav proizvoda, uključujući i sve vrste aditiva.

Prehrambeni aditivi se označavaju slovom E i odgovarajućim brojem. Na originalnom pakovanju proizvoda (ambalaži, naljepnici, privjesnici) aditivi dodani namirnicama moraju biti označeni tako da je naveden naziv grupe (npr. bojilo, konzervans, itd), te naziv aditiva ili E-broj. Na primjer, ako je neki proizvod konzerviran sorbinskom kiselinom (E200), na pakovanju mora pisati da je to konzervans sorbinska kiselina ili konzervans E200.

Aditivi su djelotvorne tvari koje se dodaju proizvodu u vrlo malim količinama. Budući da se podaci o sirovinskom sastavu gotovih proizvoda na pakovanju navode redom prema procentu zastupljenosti, aditivi se obično nalaze na kraju popisa sastojaka. Nažalost, neki proizvođači još uvijek ne deklariraju ispravno sastav proizvoda.

## **Znamo li šta unosimo u organizam?**

Ponekad je, s obzirom na način života, upotreba hrane koja sadrži aditive nužno zlo. Međutim, vrlo često, u najboljim namjerama, izlažemo svoje najdraže nepotrebnom i vrlo realnom

riziku, s posljedicama koje mogu imati odloženo dejstvo i pojaviti se znatno kasnije u odnosu na vrijeme konzumacije.

Koliko puta smo našim najmlađim priuštiti neki, vrlo često jeftini i na svakom koraku dostupni, slatkiš samo zato što dijete, „sluđeno“ napadnom ambalažom ili reklamom, uporno insistira da mu kupimo baš to. Vrlo često je, po logici manjeg otpora, posezanje za tim proizvodom puno jednostavnije rješenje, nego se „boriti“ s uvrijeđenim i često vrlo upornim djetetom.

### **Bili smo u kupovini**

U skladu s osnovnom postavkom modernog društva – da je vrijeme novac, postavili smo zadatak da se za iznos do 5 KM (cca 2,5 EUR) u vremenu do 2 minute kupi što više slatkiša. Trgovački objekti nisu birani, jer gotovo nema razlike u snabdjevenosti i izboru tih artikala u „malim“ dućanima i velikim trgovačkim centrima. Poseban predmet interesiranja su predstavljali aditivi koji se dodaju kao prirodne ili vještačke boje. Evo rezultata našeg malog istraživanja, predstavljenog u tabeli:

PROIZVOD	ADITIV - BOJA
LIZALO (5 vrsta, neki se prodaju s igračkom)	E100; E104; E122; E129; E133; E162; E171 (neki se ponavljaju više puta u kombinaciji s drugim)
TVRDE BOMBONE (7 različitih ukusa i aroma)	E102; E104; E110; E120; E122; E124; E132; E133; E141 (neki se ponavljaju više puta u kombinaciji s drugim)
BOMBONE PLUS IGRAČKA (1 vrsta)	E104; E110; E124; E132
„SPUŽVASTE“ BOMBONE (1 vrsta)	E104; E110
GUMENE BOMBONE (1 vrsta)	E122; E124; E129; E153; E163

Prije nego izvšimo uvid u to šta su po hemijskom sastavu pojedini navedeni aditivi, potrebno je dati još nekoliko napomena.

U svrhu zaštite potrošača i s ciljem smanjenja zdravstvenih rizika, za aditive se određuje prihvatljivi dnevni unos - ADI (Acceptable Daily Intake). To je količina za koju se smatra da je

potrošač može unositi u organizam bez štetnih posljedica po zdravlje. ADI se izražava u miligramima nekog aditiva po kilogramu tjelesne težine, a temelji se na rezultatima eksperimenata na životinjama za izračunavanje količina aditiva koje ne narušavaju zdravlje laboratorijskih životinja, tj. takozvani „Observed Adverse Effective Level“ (NOAEL). Te vrijednosti se preračunavaju u dnevnu dozu podnošljivu za ljude (ADI).

Pravilnikom o prehrambenim aditivima, određene su grupe i vrste namirnica kojima je dopušteno dodavati aditive, te dopuštene količine. U slučajevima kad količina aditiva nije propisana, proizvođač sam odlučuje koliko će ga dodati nekoj namirnici. Pritom bi se morao ravnati prema načelu dobre proizvođačke prakse [DPP] utemeljenom na pravilu quantum satis, prema kome se namirnicama smije dodati samo onoliko aditiva koliko je nužno da se postigne željeni učinak, pod uslovom da se time ne obmanjuje potrošač. Nijedan proizvođač na deklaraciji ne navodi količinu aditiva koju dodaje u proizvod.

## **Pregled nekih evidentiranih aditiva**

### ***E102 – Tartrazin***

Sintetsko žuto azo-bojilo. Može izazvati alergiju kod osoba koje su osjetljive na aspirin ili benzojevu kiselinu (E210), kao i kod onih koji boluju od astme. Moguće su smetnje disanja, osip na koži, smetnje vida. U kombinaciji s benzojevom kiselinom (E210), može izazvati sindrom hiperaktivnosti kod djece. Zabranjen u Norveškoj.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA se kreće od 50mg/kg u hrani za redukciju tjelesne mase do 300mg/kg u bombonskim proizvodima i svim vrstama senfa. ADI je 7,5 mg/kg tjelesne mase.

### ***E104 – Quinoline Yellow (kinolinsko žuto)***

Natrijeva sol disulfonske kiseline; sintetsko žuto bojilo upotrebljava se u prehrambenoj industriji, ali i u preparatima za kosu, kolonjskim vodama, i slično. Može izazvati alergiju i dermatitis. Eksperimenti na životinjama upućuju na kancerogeno djelovanje čistoga kinolina.

Zbog hemijske srodnosti s azo-bojilima pretpostavlja se da kod osjetljivih osoba može izazvati i hiperkinetički sindrom. Zabranjen je u SAD i Japanu.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA se kreće od 30mg/kg u kakao-proizvodima, proizvodima sličnim čokoladi i bombonskim proizvodima do 300mg/kg u svim vrstama senfa.

ADI vrijednost iznosi 10 mg/kg tjelesne težine.

### ***E110 – Sunset Yellow FCF, Gelborange S***

Sintetsko narandžasto azo-bojilo upotrebljava se u hrani koja se mora zagrijavati, ali i u drugim prehranbenim proizvodima. Može izazvati hiperkinetički sindrom i alergijske reakcije (urtikarija, rinitis), posebno kod osoba koje su osjetljive na aspirin ili benzojevu kiselinu (E210). U eksperimentima na životinjama ustanovljeno je da može uzrokovati rak bubrega. Pretpostavlja se također da bojilo E110 može utjecati na nastajanje neurodermitisa i astme. Zabranjen je u skandinavskim zemljama.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA je od 30mg/kg za mase za punjenje i preljeve i 200mg/kg za flips i ekspanzirana žita.

ADI vrijednost je 2,5 mg/kg tjelesne težine.

### ***E120 – Carmines, Cochenille, Carmine acid***

Prirodno crveno bojilo, životinjskog porijekla, u pojedinim slučajevima može izazvati alergiju, posebno kod osoba koje su osjetljive na aspirin ili benzojevu kiselinu (E210). Rijetko se upotrebljava, jer je vrlo skup.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA je od 50mg/kg za supe, koncentrate za supe, crveni mramorni sir, topljeni sir, pripravke topljenog sira, voćni jogurt, kiselo mlijeko s voćem, sladoled od jagode i dodatke prehrani u tekućem ili čvrstom obliku do 300mg/kg u bombonskim proizvodima i svim vrstama senfa. ADI iznosi 5,0 mg/kg tjelesne težine.

### ***E122 – Azorubine, Carmoisine***

Sintetsko crveno azo-bojilo, u osoba osjetljivih na aspirin ili benzojevu kiselinu (E210) može izazvati alergiju, urtikariju i rinitis. Pretpostavlja se, također, da može uzrokovati neurodermitis i astmu.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA od 30mg/kg za masu za punjenje, preljeve (kakao- proizvodi, proizvodi slični čokoladi, krem-proizvodi i bombonski proizvodi) do 200mg/l za neka alkoholna pića, aromatizirana pića na bazi vina, aromatizirane

vinske koktelske proizvode. ADI vrijednost je 4,0 mg/kg tjelesne težine.

#### ***E124 – Ponceau 4R, Cochenille red A***

Sintetsko crveno azo-bojilo – na osnovu hemijske srodnosti s azo-bojilima pretpostavlja se da može izazvati alergiju i hiperkinetički sindrom, posebno u osoba koje su osjetljive na aspirin ili benzojevu kiselinu (E210). Istraživanja su pokazala da može izazvati rak kod eksperimentalnih životinja. Zabranjen je u SAD i Norveškoj.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA je od 30mg/kg u masama za punjenje, preljevima (kakao-proizvodi, proizvodi slični čokoladi, krem-proizvodi i bombonski proizvodi) do 200mg/kg - 250mg/kg za chorizo-kobasice, salchichon i sobrasadu. ADI vrijednost je 4,0 mg/kg tjelesne težine.

#### ***E129 – Allurared AC***

Sintetsko crveno azo-bojilo, nedovoljno ispitano – u eksperimentima na životinjama primijećene su promjene ponašanja poput hiperaktivnosti. Na osnovi hemijske strukture (azo-bojilo) pretpostavlja se da može izazvati alergiju i hiperkinetički sindrom, posebno kod osoba osjetljivih na aspirin ili benzojevu kiselinu (E210). Pretpostavlja se, također, da može utjecati na nastajanje neurodermitisa i astme.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA iznosi od 25mg/kg za mesni doručak, mljeveno meso, s najmanje 4% žitarica ili drugih biljnih dodataka (burger, i sl) do 300mg/kg za bombonske proizvode i zamjenu za kavijar – riblju ikru. ADI – 7,0 mg/kg tjelesne težine.

#### ***E132 – Indigotine***

Sintetsko plavo bojilo, a istraživanja su pokazala da istovremeno konzumiranje natrijeva nitrita i ovoga bojila može uzrokovati oštećenja gena kod eksperimentalnih životinja. Jedna od mogućih nepovoljnih kombinacija je istovremeni unos suhomesnih proizvoda (npr. pršuta, salame), obojenih slatkiša, ili likera. Može uzrokovati alergijske reakcije, povišenje krvnog tlaka, povraćanje i probleme s disanjem.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA – od 30mg/kg za mase za punjenje, preljeve (kakao-proizvodi, proizvodi slični čokoladi, krem-proizvodi i bombonski proizvodi) do 300mg/kg za

hranu za redukciju tjelesne mase i dodatke prehrani u tekućem ili čvrstom obliku. ADI je 5,0 mg/kg tjelesne težine.

### **E133 – Brilliantblue FCF**

Sintetsko plavo bojilo; često se koristi u kombinaciji s tartrazinom (E102), kako bi se postigle različite nijanse zelene boje. Postoje sumnje da uzrokuje alergijske reakcije i rak. Zabranjen je u mnogim zemljama.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA je od 20mg/kg za processed mushy i garden peas (sterilizirani) do 300mg/kg za hranu za redukciju tjelesne mase, dodatke prehrani u tekućem ili čvrstom obliku. ADI iznosi 0,1mg/kg tjelesne težine.

### **E153 – Biljni ugljen**

Prirodna tvar dobivena iz biljnog pepela. Smatra se bezopasnim, ali postoje sumnje da nečistoće nastale obradom mogu uzrokovati rak.

DOPUŠTENA UPOTREBNA KOLIČINA je u vrijednostima DPP. ADI nije određen.

## **Zaključak**

Ovim istraživačkim radom željeli smo apelirati na svijest potrošača, a posebno upozoriti roditelje koji, najčešće, nisu svjesni posljedica „pravog načina“ da utješe dijete. Naizgled bezazlena dobrodušnost, može imati, u izvjesnim slučajevima, kobne posljedice po dječije zdravlje. Zbog toga je intencija ovog rada prvenstveno skretanje pažnje baš roditeljima koji nisu dovoljno informirani o aditivima i njihovom štetnom djelovanju.

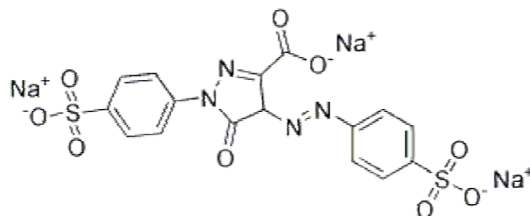
Obratite pažnju na sastav prilikom kupovanja! Što je primamljivo za oči, može da bude štetno po zdravlje. Kod djece stvarajte navike ishrane prirodnom, zdravom hranom!

## **Literatura**

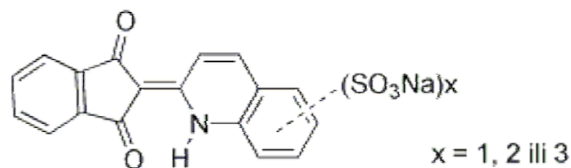
1. Karen L, McLean, W. G, Williams, D. P, Howard, C. V. *Synergistic Interactions between Commonly Used Food Additives in a Developmental Neurotoxicity Test.* Tox. Sci. 2006, 90, 178 - 187.

2. Groten, J. P, Butler, W, Feron, V. J, Kozianowski, G, Renwick, A. G, Walker, R, *An Analysis of the Possibility for Health Implications of Joint Actions and Interactions between Food Additives* Reg. Toxicol. Pharmacol. 2000, 31, 77 - 91.
3. Pollock, I, Warner, J. O, *Effect of artificial food colours on childhood behaviour.* Arch. Dis. Child. 1990, 65, 74 - 77.
4. Sasaki, Y. F, Kawaguchi, S, Kamaya, A, Ohshita, M, Kabasawa, K, Iwama, K, Taniguchi, K, Tsuda, S, *The comet assay with 8 mouse organs: results with 39 currently used food additives.* Mutat. Res. 2002, 519, 103.
5. Aboel-Zahab, H, el-Khyat, Z, Sidhom, G, Awadallah, R, Abdel-al, W, Mahdy, K, *Physiological effects of some synthetic food colouring additives on rats.* Boll. Chim. Farm. 1997, 136, 615 - 27.
6. [www.foodnavigator.com](http://www.foodnavigator.com)
7. [www.e-brojevi.udd.hr](http://www.e-brojevi.udd.hr)

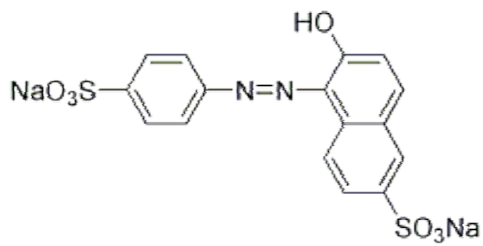
## Prilog



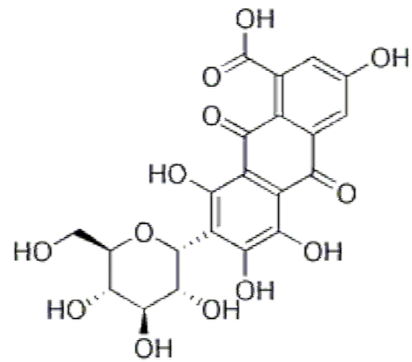
**E102 - Tartarazin**



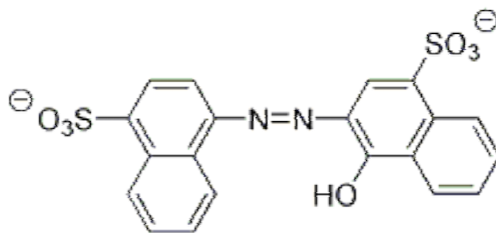
**E104 - Quinoline Yellow  
(Kinolinsko žuto)**



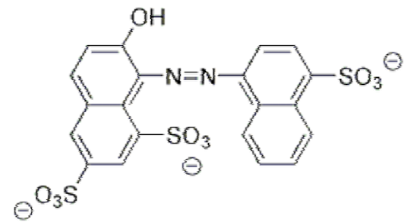
**E110 - Sunset Yellow FCF,  
Gelborange S**



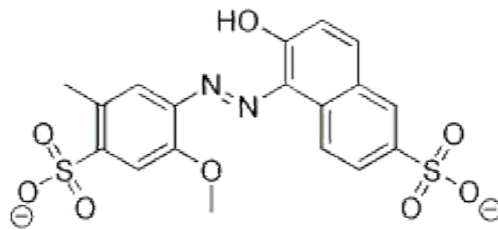
**E120 - Carmines,  
Cochenille, Carmine acid**



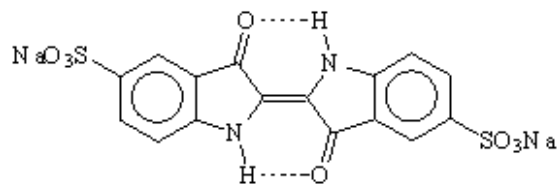
**E122 - Azorubine, Carmoisine**



**E124 - Ponceau 4R,  
Cochenille red A**



**E129 - Allurared AC**



**E132 - Indigotine**