

STAVOVI I MIŠLJENJA STUDENATA RIJEČKOG SVEUČILIŠTA O ADITIVIMA U HRANI

Brženda, Barbara

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:425349>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-17**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Barbara Brženda

STAVOVI I MIŠLJENJA STUDENATA RIJEČKOG
SVEUČILIŠTA O ADITIVIMA U HRANI

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Barbara Brženda

STAVOVI I MIŠLJENJA STUDENATA RIJEČKOG
SVEUČILIŠTA O ADITIVIMA U HRANI

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

Mentor rada: **izv. prof. dr. sc. Sandra Pavičić Žeželj, dipl. sanit. ing.**

Diplomski rad obranjen je dana 26. rujna 2023. na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Doc.dr.sc. Dijana Tomić Linšak, dipl.sanit.ing. (predsjednik Povjerenstva)
2. Naslovna doc.dr.sc. Gordana Kendel Jovanović, dipl.ing.nutr.
3. Izv.prof.dr.sc. Sandra Pavičić Žeželj, dipl.sanit.ing.

ZAHVALA

Prije svega, zahvaljujem se svojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Sandri Pavičić Žeželj, dipl. sanit. ing. na svim savjetima i podršci prilikom istraživanja i izrade ovog diplomskog rada.

Veliko hvala i doc.dr.sc. Gordani Kendel Jovanović, dipl. ing. nutr. na sugestijama i pruženoj pomoći prilikom statističke obrade podataka.

Hvala svima koji su bili dio mog istraživanja i na taj način doprinijeli stvaranju ovog rada.

Želim se zahvaliti i svim mojim prijateljima i kolegama koji su bili dio mojih studentskih dana i na taj način uljepšali period mog školovanja.

Na kraju najveće hvala mojoj mami Đani i tati Zdravku, sestri Brigiti i dečku Marinu na bezuvjetnoj podršci, strpljenju, razumijevanju i ljubavi. Bez vas ovo ne bi bilo moguće!

SAŽETAK

Prehrambeni aditivi su tvari koje služe kao dodatak hrani tijekom njezine proizvodnje ili obrade kako bi se postigli određeni ciljevi ili poboljšala određena senzorska svojstva, poput produženja roka trajanja, poboljšanja okusa, boje ili teksture te postizanja drugih senzorskih svojstava. Aditivi mogu biti prirodni ili sintetički te se koriste u različitim vrstama hrane i pića. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati stavove i mišljenja studenata riječkog sveučilišta o aditivima u hrani, kakvo je njihovo znanje o aditivima, brine li ih moguće štetno djelovanje aditiva na zdravlje te utvrditi korelaciju između spola ispitanika i njihovih stavova prema prehrambenim aditivima. Istraživanje je provedeno putem online upitnika u periodu od svibnja do srpnja 2023. godine te je sudjelovao 101 student sa Sveučilišta u Rijeci, 74 žene i 27 muškaraca. Rezultati istraživanja pokazali su da studenti, izrazito žene, vjeruju da zdravstveni rizici sintetičkih aditiva u potrošačkim proizvodima nadmašuju koristi. Studente zabrinjava razvoj kroničnih bolesti i vrlo su zabrinuti zbog dobivanja ozbiljnih bolesti (npr. rak). Općenito su studenti zabrinuti za svoje zdravlje no ujedno smatraju, izrazito žene, da ne čine sve što mogu kako bi u svakodnevnom životu izbjegli kontakt s aditivima te ih prehrambeni aditivi, ne plaše. Rezultati su također pokazali da studenti riječkog sveučilišta nisu dovoljno upoznati s osnovnim toksikološkim pojmovima i regulacijom. Odgovarajuća informiranost i obrazovanje ključno je za promicanje zdravih prehrambenih navika, zaštitu zdravlja i bolju dugovječnost.

Ključne riječi: Prehrambeni aditivi, istraživanje, studenti, Sveučilište u Rijeci

SUMMARY

Food additives are substances that are added to food during its production or processing in order to achieve certain goals or improve certain sensory properties, such as extending shelf life, improving taste, color or texture, and achieving other sensory properties. Additives can be natural or synthetic and are used in different types of food and beverages. The aim of this research was to examine the attitudes and opinions of students at the University of Rijeka about food additives, what their knowledge is about additives, whether they are concerned about the possible harmful effects of additives on health, and to determine the correlation between the gender of the respondents and their attitudes towards food additives. The research was conducted through an online questionnaire in the period from May to July 2023, and 101 students from the University of Rijeka participated, 74 women and 27 men. The results of the survey showed that students, predominantly women, believe that the health risks of synthetic additives in consumer products outweigh the benefits. Students are worried about the development of chronic diseases and are very worried about getting serious diseases (e.g. cancer). In general, students are concerned about their health, but at the same time, especially women, believe that they do not do everything they can to avoid contact with additives in their everyday lives, and food additives do not scare them. The results also showed that the students of the University of Rijeka are not sufficiently familiar with basic toxicological terms and regulations. Adequate information and education are essential for promoting healthy eating habits, health protection and better longevity.

Key words: Food additives, research, students, University of Rijeka

Sadržaj

1. UVOD	1
2. PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA	2
2.1. POVIJEST ADITIVA	2
2.2. ŠTO SU PREHRAMBENI ADITIVI?	3
2.3. PODJELA ADITIVA	4
2.3.1. PODJELA ADITIVA PREMA PORIJEKLU	4
2.3.2. PODJELA ADITIVA PREMA FUNKCIJI	4
2.4. SUSTAV E-BROJEVA	14
2.5. ZDRAVSTVENA SIGURNOST UPORABE PREHRAMBENIH ADITIVA	15
3. CILJ ISTRAŽIVANJA	17
4. ISPITANICI I METODE	18
5. REZULTATI	20
6. RASPRAVA	30
7. ZAKLJUČAK	32
8. LITERATURA	33
9. POPIS SKRAĆENICA I AKRONIMA	35
10. ŽIVOTOPIS	36
POPIS SLIKA	37
POPIS TABLICA	38

1.UVOD

Prehrambeni aditivi mogu biti prirodni ili sintetički kemijski spojevi koji se namjerno dodaju hrani tijekom njezine obrade i pakiranja. Njihova upotreba ima različite ciljeve, kao što su konzerviranje hrane, poboljšanje okusa, boje ili teksture, zaslađivanje ili postizanje drugih željenih senzorskih svojstava. Prirodni prehrambeni aditivi su tvari dobivene iz prirodnih izvora, kao što su biljni ekstrakti, začini ili prirodni pigmenti, dok su sintetički prehrambeni aditivi kemijski spojevi koje dobivamo laboratorijskim putem. Sigurnost prehrambenih aditiva je izrazito važna, jer postoji velik broj različitih aditiva na tržištu diljem svijeta. Stoga, regulatorne agencije, poput Svjetske zdravstvene organizacije (engl. World Health Organization, WHO), Organizacije za prehranu i poljoprivredu (engl. Food and Agriculture Organization, FAO) i Europska agencija za sigurnost hrane (engl. The European Food Safety Authority, EFSA) uspostavljaju propise i smjernice za sigurnu upotrebu prehrambenih aditiva. Propisi utvrđuju dopuštene tvari, njihove koncentracije i uvjete upotrebe kako bi se osigurala sigurnost hrane i minimalizirao rizik za potrošače. Označavaju se E brojevima koji pružaju standardizirano označavanje aditiva i koriste se u svrhu identifikacije i regulacije aditiva u prehrambenoj industriji (1).

Aditivi poput soli, začina i prirodnih dodataka hrani koriste se od davnina za očuvanje hrane i čine ju ukusnijom. Stoga je s povećanom preradom hrane u 20. stoljeću došlo do potrebe za većom uporabom i novim vrstama prehrambenih aditiva. Mnoga jela odnosno prehrambene proizvode, kao što su niskokalorična ili gotova hrana, ne bi bilo moguće proizvesti bez aditiva koji se upravo dodaju u tu hranu. Trenutno su industrijski proizvedeni aditivi u hrani zamijenili prirodne prehrambene aditive i samim time donijeli mnoge probleme povezane s aditivima u hrani, uključujući zlouporabu prehrambenih aditiva, prekomjerno korištenje aditiva ili čak korištenje toksičnih aditiva. Bitno je istaknuti komercijalnu praktičnost aditiva u hrani, ali neupitno je da mogu uzrokovati i potencijalne rizike za ljudsko zdravlje.

Aditive možemo podijeliti, prema Pravilniku o prehrambenim aditivima (NN62/2010), na 26 različitih skupina ovisno o njihovim funkcionalnim svojstvima. Njima je, naravno, primarni cilj da izazovu specifične poželjne učinke u hrani a potrebno ih je primjenjivati prema načelima WHO i Organizacije za prehranu i poljoprivredu. Važno je spomenuti i

EFSA-u kao europsku agenciju za sigurnost hrane, a samim time i važnu agenciju za sigurnost i kontrolu upotrebe aditiva u Europi i Republici Hrvatskoj.

Fokus ovog istraživanja bila su mišljenja i stavovi o prehrambenim aditivima te „kemofobija“ među studentima Sveučilišta o Rijeci. Uobičajeno je da studenti, zbog načina života ne obraćaju pažnju na deklaracije i dodatak aditiva pa tako ni na moguće opasnosti kemijskih tvari koje se dodaju hrani koju svakodnevno konzumiramo. (12) Upravo iz tog razloga provedeno je ovo istraživanje da bi dobili više informacija o povjerenju studenata u regulaciju aditiva u potrošačkim proizvodima i koristi od industrijski proizvedenih aditiva te o poznavanju osnovnih toksikoloških principa i regulacije aditiva.

2.PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

2.1. POVIJEST ADITIVA

Već su od davnina poznati fizikalni postupci koji su se koristili za skladištenje hrane i njeno konzerviranje. Pored fizikalnih postupaka kao što su sušenje, dimljenje i sl., koristili su se i kuhinjska sol, ocat, sok limuna, razni začini i začinska bilja sa znanstveno dokazanim antioksidativnim i antimikrobnim djelovanjem.

U različitim povijesnim razdobljima i kulturama postojale su odredbe i regulative koje su se odnosile na zaštitu i čuvanje hrane radi sprječavanja kvarenja i osiguranja kvalitete. Egipćani su imali odredbe koje su se odnosile na zaštitu mesa od kvarenja. Iako nisu navedeni detalji o tim odredbama, može se pretpostaviti da su uključivale smjernice o prikladnom čuvanju mesa kako bi se spriječilo propadanje i očuvala svježina. Prije 2000 godina, u Indiji je postojala uredba koja je propisivala uvjete čuvanja masnoća i masti kako bi se spriječilo njihovo kvarenje. U Starom zavjetu, konzumacija mesa, koje nije zaklano kod mesara, bila je zabranjena. Zabrana je vjerojatno uspostavljena s ciljem osiguravanja higijenskih i etičkih standarda u pripremi hrane. Kineski, hindu, grčki i rimski zapisi spominju odredbe o hrani, što ukazuje na to da su te kulture također imale regulative vezane uz hranu. Detalji ovih odredbi nisu navedeni, ali je vjerojatno da su se odnosile na sigurnost hrane, kontrolu kvalitete i prakse koje bi zaštitile potrošače. Rimljani su provodili kontrolu dobavljača hrane na državnoj razini kako bi zaštitili potrošače od krivotvorenja i loše kakvoće hrane. Ovo ukazuje na to da

su Rimljani imali regulative i nadzor nad lancem opskrbe hranom radi osiguranja sigurnosti i kvalitete hrane koju su konzumirali (1).

Ove informacije upućuju na to da su različite civilizacije u povijesti prepoznale važnost regulativa i kontrola vezanih uz hranu kako bi zaštitile potrošače od potencijalnih opasnosti i osigurale kvalitetu hrane koju su konzumirali.

2.2. ŠTO SU PREHRAMBENI ADITIVI?

Definicija prehrambenog aditiva se temelji na Pravilniku o prehrambenim aditivima (NN 62/2010) i odnosi se na svaku tvar koja se ne konzumira kao takva i nije uobičajen sastojak hrane već se dodaje u svrhu promjene senzorskih svojstava hrane. Dodavanje takvog aditiva hrani odvija se u različitim fazama i postupcima prilikom rukovanja s hranom (proizvodnja, obrada, pakiranje, skladištenje i sl.). Dodavanjem prehrambenog aditiva može se očekivati da će sam taj aditiv ili njegov derivat postati sastojak hrane (2).

Definicija jasno propisuje okolnosti pod kojima tvar može biti klasificirana kao prehrambeni aditiv te ističe da je namjera dodavanja aditiva tehnička priroda, s ciljem poboljšanja tehnoloških aspekata hrane. Dodavanje aditiva u hranu regulirano je kako bi se jamčila kvaliteta i sigurnost prehrambenih proizvoda na našem tržištu (11).

Razvijen je sustav E-brojeva čija je uloga da se aditivi jedinstveno označe. E broj je broj koji se u Europskoj uniji koristi za identifikaciju dopuštenih prehrambenih aditiva. E broj znači da je aditiv prošao testove sigurnosti i da je odobren za upotrebu (13). Cilj dodavanja aditiva u hranu jest poboljšanje kvalitete proizvoda, produljenje roka trajanja i čine hranu privlačnijom za potrošače. No, uvijek je važno osigurati da aditivi budu sigurni za konzumaciju i da njihovo korištenje bude strogo regulirano kako bi se zaštitili interesi potrošača (11).

2.3. PODJELA ADITIVA

2.3.1. PODJELA ADITIVA PREMA PORIJEKLU

Prema porijeklu aditive možemo podijeliti u dvije skupine, prirodne i sintetičke (umjetne, odnosno industrijski proizvedene).

Prirodni aditivi u hrani mogu biti različitog porijekla, biljnog, životinjskog, mineralnog ili čak mikrobiološkog. Primjeri prirodnih aditiva su ekstrakti biljaka koji su ujedno i prirodni antioksidansi poput vitamina C (askorbinska kiselina) ili vitamin E (tokoferoli), prirodne boje poput kurkume ili antocijana iz voća, prirodne arome kao što su ekstrakt vanilije ili limuna te prirodne zgušnjivače kao što su pektini iz voća. Prirodni aditivi često se preferiraju zbog svog izvornog porijekla koji nam pruža osjećaj sigurnosti. Međutim, važno je napomenuti da i prirodni aditivi prolaze kroz procjenu sigurnosti kako bi bili sigurni za upotrebu u prehrambenim proizvodima. Regulatorna tijela propisuju smjernice i ograničenja za upotrebu prirodnih aditiva kako bi se osigurala sigurnost hrane i zaštita potrošača (9).

Sintetički aditivi su tvari koje se proizvode industrijski, laboratorijskim putem, kako bi se koristile kao aditivi u hrani. Oni se ne nalaze prirodno u hrani i proizvode se kemijskim procesima što omogućuje preciznu kontrolu nad njihovom strukturom i svojstvima (10).

2.3.2. PODJELA ADITIVA PREMA FUNKCIJI

Prema pravilniku o prehrambenim aditivima, aditive s obzirom na funkcionalna svojstva možemo podijeliti u 26 skupina a to su: sladila, antioksidansi, konzervansi, bojila, nosači, kiseline, regulatori kiselosti, tvari za sprječavanje zgrudnjavanja, tvari protiv pjenjenja, tvari za povećanje volumena, emulgatori, emulgatorske soli, učvršćivači, pojačivači arome, tvari za pjenjenje, tvari za želiranje, tvari za poliranje, tvari za zadržavanje vlage, modificirani škrobovi, plinovi za pakiranje, potisni plinove, tvari za rahljenje, sequestranti, stabilizatori, zgušnjivači i tvari za tretiranje brašna (2).

SLADILA

Sladila su tvari čija je svrha da daju hrani sladak okus, uključujući i stolna sladila (2). Stolna sladila su sladila koja se koriste kao zamjena za šećer kako bi se postigao slatki okus bez dodatnih kalorija ili smanjenja energetskeg unosa. Ona se često koriste u proizvodima namijenjenim osobama s šećernom bolesti ili onima koji žele smanjiti unos šećera. Primjeri stolnih sladila su aspartam, saharin, stevija i acesulfam K. Svaki od tih sladila ima različita svojstva okusa i karakteristike, ali svi pružaju slatki okus bez dodatnog energetskeg unosa ili s minimalnom energetskeg vrijednošću. Važno je napomenuti da se korisnici umjetnih sladila trebaju pridržavati smjernica i ograničenja uporabe, jer njihova prekomjerna konzumacija može imati negativne zdravstvene posljedice primjerice intoleranciju glukoze ili pretilost (14). Također, treba imati na umu da svatko može različito reagirati na određena sladila, pa je važno obratiti pažnju na individualne potrebe i reakcije organizma (6).

ANTIOKSIDANSI

Antioksidansi su tvari koje se koriste u hrani kako bi spriječile oksidaciju i promjene koje mogu nastati kao posljedica oksidacijskih procesa. Oni pomažu u zaštiti hrane od oksidacijskog kvarenja (2). Oksidacija je kemijski proces koji može uzrokovati kvarenje hrane, gubitak hranjivih tvari, promjenu okusa, mirisa i boje, te smanjenje kvalitete i nutritivne vrijednosti. Antioksidansi djeluju tako da inhibiraju oksidacijske procese ili usporavaju brzinu oksidacije, čime štite hranu od štetnih učinaka oksidativnog stresa. Primjeri antioksidansa uključuju vitamin C (askorbinska kiselina), vitamin E (tokoferoli), beta-karoten i druge. Ovi antioksidansi mogu biti dodani hrani kako bi se produljila njena trajnost, očuvala svježina, stabilnost boje i nutritivna vrijednost (8).

KONZERVANSI

Konzervansi su tvari koje se koriste u hrani kako bi produljile njenu trajnost i zaštitile je od kvarenja uzrokovanog mikroorganizmima. Oni djeluju na sprečavanje ili usporavanje rasta mikroorganizama poput bakterija, plijesni i kvasaca, te štite hranu od razvoja patogenih mikroorganizama (2). Posebno su važni u hrani koja ima dulje rokove trajanja ili koja je podložna brzom kvarenju. Oni mogu spriječiti promjenu okusa, mirisa i teksture hrane te očuvati njezinu svježinu. Primjeri konzervansa uključuju benzoate, sorbate, nitrite, nitrane, askorbinsku kiselinu (vitamin C), tokoferole (vitamin E) i mnoge druge tvari. Svaka tvar ima specifičnu funkciju i primjenu u konzerviranju hrane (8).

BOJILA

Bojila su tvari koje pojačavaju ili obnavljaju boju hrane. Mogu biti sintetizirana bojila ili prirodni sastojci hrane dobiveni iz prirodnih izvora. Uključuju pripravke dobivene iz hrane i drugih sirovina putem fizičke i/ili kemijske ekstrakcije, da bi se izdvojio pigment (2). Sintetizirana bojila su kemijski spojevi koji se proizvode umjetno kako bi se postigla željena boja. Prirodna bojila, s druge strane, dobivaju se iz prirodnih izvora kao što su voće, povrće, biljke i drugi izvori koji obično nisu dio tipičnih prehrambenih sastojaka. Ovi prirodni izvori bojila često prolaze proces ekstrakcije kako bi se izdvojili pigmenti za bojenje i koriste se za dodavanje boje hrani (8).

NOSAČI

Nosači su tvari koje se upotrebljavaju za fizičke promjene aditiva, hranjivih tvari, aroma ili prehrambenih enzima koji se dodaju hrani, odnosno da bi se olakšala manipulacija, primjena ili uporaba tih tvari u hrani, bez da mijenjaju njihovu funkciju ili imaju tehnološko djelovanje na samu hranu (2). Nosači mogu biti različite tvari, uključujući vodu, ulja, alkohole, emulgatore, glicerol, maltodekstrin, škrob i druge sastojke. Oni omogućuju pravilno raspoređivanje, miješanje ili disperziju dodanih tvari u hrani, čime se olakšava njihova

primjena i osigurava ravnomjerna raspodjela. Nosači ne mijenjaju tvari koje dodajemo u hranu, već služe kao pomoćne tvari koje olakšavaju njihovu uporabu (8).

KISELINE

Kiseline su tvari koje hrani daju kiseli okus. One mogu biti prirodne ili sintetičke kiseline koje se dodaju hrani kako bi se postigla određena kiselost i okus (2). Kiseline se koriste u prehrambenoj industriji iz različitih razloga. One mogu imati konzervirajući učinak, smanjiti pH vrijednost hrane te inhibirati rast bakterija i drugih mikroorganizama koji uzrokuju kvarenje hrane. Također, kiseline mogu doprinijeti okusu i senzornim svojstvima hrane, pružajući karakterističan kiseli okus koji može poboljšati okus i uravnotežiti profil okusa. Primjeri kiselina koje se koriste u hrani uključuju limunsku kiselinu, mliječnu kiselinu, octenu kiselinu i druge. Ovisno o vrsti hrane i namjeni, odabir i koncentracija kiselina mogu se razlikovati (8).

REGULATORI KISELOSTI

Regulatori kiselosti dodaju se hrani kako bi mijenjali odnosno kontrolirali razinu kiselosti ili lužnatosti. Ove tvari imaju funkciju održavanja ili prilagođavanja pH vrijednosti hrane na željenu razinu (2). Regulatori kiselosti mogu se koristiti u prehrambenoj industriji kako bi se prilagodila kiselost hrane, poboljšala stabilnost proizvoda ili postigao odgovarajući okus i tekstura. Oni mogu povećati ili smanjiti kiselost hrane, ovisno o potrebama proizvoda i preferencijama. Primjeri regulatora kiselosti uključuju citrate, fosfate, limunsku kiselinu, mliječnu kiselinu i octenu kiselinu (8).

TVARI ZA SPRJEČAVANJE ZGRUDNJAVANJA

Tvari za sprečavanje zgrudnjavanja služe kao pomoć u praškastim mješavinama ili hrani za sprečavanje stvaranja grudica ili nakupina u teksturi te pomažu pri održavanju konzistencije i sipkosti proizvoda (2). Ove tvari djeluju tako da sprječavaju međusobno

prianjanje ili aglomeraciju čestica u praškastim mješavinama ili hrani. One mogu poboljšati protočnost, olakšati doziranje i miješanje, te održavati željenu konzistenciju proizvoda. Primjeri tvari za sprečavanje zgrudnjavanja uključuju silicijev dioksid, magnezijev stearat, kalcijev stearat, mikrokristalnu celulozu i druge sastojke. Dodaju se u praškaste proizvode poput suhog mlijeka, začina, instant napitaka, praha za puding i slično (8).

TVARI PROTIV PJENJENJA

Tvari protiv pjenjenja koriste se za sprječavanje ili smanjivanje pjenjenja u hrani ili tekućinama. Pjenjenje se može javiti kao rezultat prisutnosti zraka ili plinova u tekućinama te može utjecati na teksturu, stabilnost i vizualni izgled proizvoda (2). Tvari protiv pjenjenja djeluju tako da smanjuju površinsku napetost tekućine, što sprječava stvaranje mjehurića zraka ili plinova i smanjuje stvaranje pjene. One se često koriste u pripravama kao što su juhe, umaci, napitci i slatkiši kako bi se održala gladak i stabilan proizvod. Primjeri tvari protiv pjenjenja uključuju silicijev dioksid, polisorbate, monogliceride i druge sastojke. Dodaju se u proizvode u malim količinama kako bi se postigao željeni učinak smanjenja pjenjenja (8).

TVARI ZA POVEĆANJE VOLUMENA

Tvari za povećanje volumena su tvari koje se koriste kako bi se povećao volumen hrane bez utjecaja na energetska vrijednost hrane. One se koriste kako bi se postigao veći volumen hrane ili kako bi se poboljšala tekstura proizvoda (2). Tvari za povećanje volumena često se koriste u pekarstvu i konditorskoj industriji kako bi se postigla mekša, pahuljasta ili zračna tekstura proizvoda. One djeluju tako da zadržavaju plinove u tijestu ili smjesi, stvarajući mjehuriće zraka i povećavajući volumen. Primjeri tvari za povećanje volumena uključuju kvasac, prašak za pecivo, natrijev bikarbonat, kiseline, enzime i druge sastojke. Pridonose kemijskim ili biološkim procesima koji stvaraju plinove i dovode do povećanja volumena hrane (8).

EMULGATORI

Emulgatori u hrani omogućuju homogenost smjese različitih faza kao što su voda i ulje. Emulgatori su tvari koje stabiliziraju emulzije i pomažu u raspodjeli tvari koje se međusobno ne miješaju u hrani (2). Uobičajeni primjer emulgatora je lecitin, koji se često koristi za emulziju ulja i vode. Emulgatori djeluju tako da smanjuju površinsku napetost između dviju faza, stvarajući stabilne i ravnomjerne smjese. Koriste se u raznim prehrambenim proizvodima kao što su umaci, majoneze, sladoledi, tijesta za pečenje, kreme i mnogi drugi. Oni pružaju stabilnost teksture, poboljšavaju mješavinu sastojaka, sprečavaju taloženje i promjene u konzistenciji hrane (8).

EMULGATORSKE SOLI

Emulgatorske soli su tvari koje se koriste u proizvodnji sira da doprinose homogenoj razdiobi masti i drugih sastojaka. Emulgatorske soli pomažu u stabilizaciji i ravnomjernoj raspodjeli masti u siru, čime se postiže željena konzistencija i tekstura (2). Obično uključuju fosfate, kao što su natrijevi fosfati ili kalcijevi fosfati. Djeluju tako da smanjuju elektrostatičku interakciju između bjelančevina u siru, što rezultira disperzijom i ravnomjernom raspodjelom masti i drugih sastojaka. Osim što pomažu u ravnomjernoj raspodjeli sastojaka, emulgatorske soli također mogu utjecati na teksturu, rastopljenost i taljenje sira. Imaju važnu ulogu u procesu proizvodnje sira, osiguravajući stabilnost i kvalitetu konačnog proizvoda (8).

UČVRŠĆIVAČI

Učvršćivači se koriste kako bi održavali tkivo voća ili povrća čvrstim ili hrskavim. Oni igraju važnu ulogu u očuvanju svježine, teksture i ukusa voća i povrća (2). Učvršćivači mogu djelovati na različite načine, uključujući povezivanje vode, formiranje ili održavanje strukture tkiva, i interakciju s drugim tvarima. Primjeri učvršćivača su kalcijev klorid, kalcijev laktat, kalcijev glukonat, natrijev glukonat i drugi. Ovi sastojci mogu se dodati tijekom prerade voća ili povrća kako bi se održala njihova hrskavost, čvrstoća ili čvrstoća tijekom skladištenja ili pripreme hrane. Učvršćivači također mogu djelovati u kombinaciji s tvarima za želiranje kako bi tvorili ili učvrstili gelove u prehrambenim proizvodima (8).

POJAČIVAČI AROME

Pojačivači arome se koriste kako bi pojačali postojeći okus ili miris hrane. Oni mogu poboljšati percepciju okusa i mirisa hrane, čineći je intenzivnijom i izražajnijom (2). Pojačivači arome mogu se koristiti za različite vrste hrane, uključujući slane proizvode, slatkiše, grickalice, napitke i druge prehrambene proizvode. Oni mogu imati različite mehanizme djelovanja, kao što je interakcija s okusnim receptorima ili poticanje oslobađanja prirodnih arome u hrani. Primjer pojačivača arome je mononatrijev glutaminat (MSG) (8).

TVARI ZA PJENJENJE

Tvari za pjenjenje su tvari čija je svrha da omogućavaju homogeno raspršivanje plinovite faze u hrani, što rezultira formiranjem i održavanjem pjene. Ove tvari doprinose stabilnosti i teksturi pjene u prehrambenim proizvodima (2). Primjeri tvari za održavanje pjene uključuju bjelancevine poput jaja, albumin ili mliječne proteine, ali također mogu uključivati i druge sastojke poput emulgatora, stabilizatora i zgušnjivača. Mogu se dodavati u tijesto, smjese za kolače, slastice, napitke ili druge proizvode kako bi se poboljšala tekstura, konzistencija i prezentacija pjene (8).

TVARI ZA ŽELIRANJE

Tvari za želiranje su tvari čija uporaba u hrani rezultira određenom teksturom putem formiranja gela. One doprinose stvaranju stabilne strukture i konzistencije u prehrambenim proizvodima (2). Tvari za želiranje mogu biti prirodne ili sintetičke tvari koje, kada su izložene odgovarajućim uvjetima, tvore mrežu ili gelovitu strukturu. Mogu biti topive u vodi ili otapati se u određenim otapalima, a kada se ohlade ili izlože drugim uvjetima, formiraju gel. Primjeri tvari za želiranje uključuju želatinu, agar-agar, pektin i druge. Ove tvari se koriste u raznim prehrambenim proizvodima poput džemova, želea, voćnih pudinga, slatkiša, umaka i drugih proizvoda kako bi se postigla željena tekstura i stabilnost (8).

TVARI ZA POLIRANJE

Tvari za poliranje koriste se kako bi se vanjska površina hrane učinila sjajnom ili stvorila zaštitna obloga. Koristimo ih kako bi se poboljšao izgled i estetski dojam hrane, često kod voća i povrća (2). Tvari za poliranje mogu uključivati prirodne ili sintetičke sastojke koji pružaju sjajnu površinu ili stvaraju zaštitni sloj na hrani. Oni mogu biti u obliku maziva, voskova, ulja ili drugih tvari koje se nanose na vanjsku površinu hrane. Primjeri tvari za poliranje uključuju pčelinji vosak, šelak, parafinsko ulje, silikon i druge. Ove tvari se primjenjuju na površinu hrane kako bi se postigao sjaj, održala svježina i stvorila zaštitni sloj koji može produžiti rok trajanja hrane (8).

TVARI ZA ZADRŽAVANJE VLAGE

Tvari za zadržavanje vlage sprječavaju isušivanje ili gubitak vlage u hrani. One pomažu održavanju optimalne vlažnosti hrane tijekom skladištenja, transporta i pripreme (2). Tvari za zadržavanje vlage mogu biti prirodne ili sintetičke tvari koje djeluju na molekularnoj razini kako bi vežu vodu i spriječile njeno isparavanje iz hrane. Ove tvari pomažu u očuvanju svježine, sočnosti i teksture hrane. Primjeri tvari za zadržavanje vlage uključuju glicerol, sorbitol, propilen glikol, modificirane škrobove i druge sastojke. Oni se dodaju u prehrambene proizvode poput pekarskih proizvoda, mesnih proizvoda, slatkiša i ostalih namirnica kako bi se poboljšala kvaliteta i svježina proizvoda (8).

MODIFICIRANI ŠKROBOVI

Modificirani škrobovi su tvari koje se dobivaju kemijskim ili enzimatskim postupcima za razliku od jestivih škrobova. Ti postupci mogu uključivati fizikalne ili kemijske postupke obrade, kao i postupke s enzimima, kako bi se promijenile svojstva škrobova i prilagodile njihove funkcionalne karakteristike. Modificirani škrobovi se mogu koristiti u prehrambenoj

industriji kao aditivi radi poboljšanja teksture, stabilnosti, viskoznosti i drugih svojstava hrane (2,8).

PLINOVI ZA PAKIRANJE

Plinovi za pakiranje se koriste za stvaranje posebnih atmosferskih uvjeta u spremnicima ili pakiranjima hrane. Ovi plinovi se uvode prije, tijekom ili nakon što se hrana stavi u spremnik kako bi se produžio rok trajanja, održala svježina i spriječilo kvarenje (2). Plinovi za pakiranje razlikuju se od običnog zraka, a najčešće se koriste inertni plinovi poput dušika, ugljičnog dioksida ili smjese inertnih plinova. Imaju specifične karakteristike koje pomažu u očuvanju hrane, kao što su smanjenje razine kisika, reguliranje vlage ili stvaranje zaštitne atmosfere. Primjena plinova za pakiranje može varirati ovisno o vrsti hrane i željenim učincima. Na primjer, plinovi za pakiranje mogu usporiti rast mikroorganizama, smanjiti oksidaciju i propadanje hrane te održati svježinu, boju i teksturu proizvoda (8).

POTISNI PLINOVI

Potisni plinovi se razlikuju od zraka i njihova svrha je potiskivanje hrane iz spremnika te se u te svrhe najčešće koristi ugljikov dioksid (2).

TVARI ZA RAHLJENJE

Tvari za rahljenje se koriste u pekarstvu i konditorskoj industriji kako bi se tijestu ili tekućem tijestu dodao plin radi povećanja obujma. Ove tvari doprinose stvaranju lagane, mekane i prozračne teksture u pekarskim proizvodima (2).

Djeluju tako da oslobađaju plin tijekom procesa pečenja ili fermentacije, što dovodi do stvaranja mjehurića u tijestu i povećanja obujma. Ovo pomaže da se proizvodi poput kruha, kolača, muffina, peciva i drugih pekarskih proizvoda dižu i postanu mekši i rahliji. Primjeri tvari za rahljenje uključuju kvasac, prašak za pecivo, soda bikarbonu i druge sastojke. Svaka

tvar za rahljenje ima svoje specifične karakteristike i primjenu u različitim vrstama pekarskih proizvoda (8).

SEKVESTRANTI

Sekvestranti imaju sposobnost vezati se za metalne ione i formirati stabilne komplekse koji sprječavaju ili smanjuju njihovu aktivnost ili reaktivnost (2). Često se koriste u prehrambenoj industriji kao aditivi za reguliranje prisutnosti ili djelovanja metalnih iona. Oni mogu imati različite funkcije i primjene, uključujući stabilizaciju boje, poboljšanje okusa ili sprječavanje oksidacije uzrokovane prisustvom metalnih iona. Primjeri sekvestranata u prehrambenim proizvodima uključuju EDTA (etilendiamintetraoctena kiselina), citrate, fosfate i druge tvari koje imaju sposobnost vezanja metalnih iona (8).

STABILIZATORI

Stabilizatori se koriste za održavanje fizikalno-kemijskog stanja hrane. Obuhvaćaju različite funkcionalne tvari koje doprinose održavanju stabilnosti, homogene raspršenosti, boje i vezivosti hrane (2). Mogu imati različite uloge u hrani, ovisno o specifičnim svojstvima proizvoda. Neki stabilizatori omogućuju održavanje homogene raspršenosti između primjerice ulja i vode. Pomažu u stvaranju stabilnih emulzija ili disperzija. Također, stabilizatori djeluju na očuvanje, zadržavanje ili pojačavanje boje hrane. Oni mogu spriječiti promjene boje uzrokovane oksidacijom ili drugim faktorima te održavati željenu boju hrane tijekom skladištenja i obrade. Mogu poboljšati teksturu, konzistenciju i stabilnost hrane. Primjeri stabilizatora uključuju različite tvari poput pektina, agar-agara, ksantan gume, modificiranih škrobova i drugih sastojaka (8).

ZGUŠNJIVAČI

Zgušnjivači se koriste za povećanje viskoznosti otopine ili hrane. Oni doprinose stvaranju gustoće ili konzistencije koja je poželjna za određene vrste prehrambenih proizvoda (2). Djeluju tako da povećavaju sposobnost tekućine ili otopine da zadrže i suspendiraju

čestice, emulgiraju masnoće ili formiraju gelovitu strukturu. To rezultira povećanom viskoznošću, što može poboljšati teksturu, stabilnost i senzornu kvalitetu hrane. Primjeri zgušnjivača uključuju pektin, ksantan gumu, guar gumu, agar-agar i druga sredstva. Ove tvari se koriste u raznim prehrambenim proizvodima poput umaka, juha, slastica, jogurta, dresinga i drugih namirnica kako bi se postigla željena tekstura i konzistencija (8).

TVARI ZA TRETIRANJE BRAŠNA

Tvari za tretiranje brašna se dodaju brašnu ili tijestu da poboljšaju njihova svojstva tijekom pečenja. Ove tvari imaju različite funkcije i mogu utjecati na teksturu, elastičnost, rastezljivost, boju i druge karakteristike tijesta ili pečenog proizvoda (2). Tvari za tretiranje brašna mogu uključivati različite aditive, kao što su enzimi, sredstva za obogaćivanje, sredstva za poboljšanje strukture, sredstva za poboljšanje okusa i druge tvari. Također mogu imati ulogu u poboljšanju procesa fermentacije, promicanju boljeg rasta tijesta, povećanju volumena pečenog proizvoda, produženju svježine, poboljšanju okusa i teksture, te druge funkcionalne svrhe. Primjeri tvari za tretiranje brašna uključuju asorbinsku kiselinu (vitamin C), enzime poput amilaze i proteaze i mnoge druge. Svaka tvar ima svoju specifičnu ulogu i primjenu u pekarstvu i konditorskoj industriji (8).

2.4. SUSTAV E-BROJEVA

Sustav E-brojeva koristi se za jedinstvenu identifikaciju prehrambenih aditiva diljem Europe. Svakom odobrenom aditivu dodjeljuje se jedinstveni E-broj koji se koristi za njegovo prepoznavanje i deklariranje na oznakama proizvoda. E-broj ima prefiks "E" i prati ga broj koji je specifičan za svaki aditiv. Ovaj sustav numeriranja aditiva razvijen je kako bi se olakšalo prepoznavanje i identifikacija aditiva, kako za proizvođače hrane tako i za potrošače. Koristeći E-broj, potrošači mogu pronaći informacije o aditivima koje sadrže proizvodi koje kupuju, a proizvođači mogu jasno navesti prisutnost aditiva na etiketi. Codex Alimentarius, međunarodni standard za prehrambene standarde, također koristi E-brojeve za identifikaciju aditiva. To znači da se E-brojevi koriste neovisno o tome jesu li aditivi odobreni za upotrebu u

Europi ili drugim dijelovima svijeta. Međunarodna usklađenost u identifikaciji aditiva olakšava trgovinu i razumijevanje aditiva na globalnoj razini (3).

E-brojevi pružaju jedinstvenu identifikaciju aditiva, sam broj ne daje detaljne informacije o sigurnosti ili funkciji aditiva. Stoga je važno da potrošači provjere oznaku proizvoda kako bi dobili detaljnije informacije o prisutnosti aditiva i eventualno se dodatno informiraju o svakom aditivu. Oznake proizvoda trebaju sadržavati sve potrebne informacije o aditivima, uključujući naziv aditiva, moguće nuspojave, preporučene dnevne doze ili ograničenja upotrebe. Potrošači trebaju biti svjesni svojih prehrambenih potreba, osjetljivosti ili alergija na određene aditive kako bi mogli donijeti informirane odluke o prehrani. Uz provjeru oznake proizvoda, potrošači mogu također koristiti dostupne izvore informacija, poput internet stranica nadležnih tijela za sigurnost hrane, znanstvenih studija ili drugih pouzdanih izvora kako bi se dodatno informirali o aditivima koji ih zanimaju. Na kraju, potrošači trebaju slijediti svoje prehrambene potrebe i preferencije te donositi informirane odluke o hrani koju konzumiraju, uzimajući u obzir prisutnost aditiva i njihovu sigurnost (4).

2.5. ZDRAVSTVENA SIGURNOST UPORABE PREHRAMBENIH ADITIVA

Procjena zdravstvene sigurnosti primjene sintetskih aditiva u hrani važna je zbog smanjenja potencijalne opasnosti i rizika po zdravlje ljudi. Ova procjena uključuje identifikaciju mogućih štetnih učinaka aditiva i prikupljanje podataka iz toksikoloških ispitivanja koja procjenjuju sigurne razine unosa aditiva u ljudski organizam. Cilj je utvrditi rizik od kratkoročne i dugotrajne upotrebe aditiva te postaviti ograničenja i smjernice za sigurnu primjenu. Toksikološka ispitivanja provode se kako bi se utvrdilo kako aditivi djeluju na organizam te koja je razina izloženosti sigurna za ljude. Ovi testovi obuhvaćaju procjenu akutne toksičnosti, subkronične i kronične toksičnosti, mutagenost, karcinogenost i druge relevantne parametre. Dobiveni rezultati pomažu u utvrđivanju sigurne razine unosa aditiva, kao što je prihvatljivi dnevni unos (eng. Acceptable daily intake, ADI), koji predstavlja količinu aditiva koju se smatra sigurnom za konzumaciju tijekom cijelog života. Znanstvena tijela, kao što su JECFA (eng. Joint WHO/FAO Committee on Food Additives) i EFSA (eng. European Food Safety Authority), odgovorni su za procjenu sigurnosti prehrambenih aditiva na međunarodnoj i europskoj razini. Oni analiziraju dostupne podatke i izvještaje o toksikološkim ispitivanjima kako bi donijeli informirane odluke i preporuke za sigurnu

primjenu aditiva u prehrambenim proizvodima. Kroz ovaj sustav procjene zdravstvene sigurnosti aditiva, cilj je osigurati da se aditivi koriste na način koji minimalizira rizik po zdravlje ljudi. Regulatorne agencije provode redovite preglede i ažuriraju smjernice kako bi pratile nove znanstvene spoznaje i osigurale sigurnost hrane koju konzumiramo. Potrošači mogu biti sigurni da je upotreba aditiva propisana i regulirana kako bi se osigurala njihova sigurna primjena (5).

Upravo je zdravstvena sigurnost aditiva bila poticaj za ovo istraživanje zbog nedostatnih podataka o mišljenju i stavovima o aditivima među studentskom populacijom u Republici Hrvatskoj. Istraživanjem se pokušalo doći do podataka o svjesnosti studenata Sveučilišta u Rijeci o prisutnosti aditiva u hrani koju konzumiraju svakodnevno i jesu li zabrinuti za mogući štetni utjecaj aditiva na njihovo zdravlje. Osvješčivanje o sigurnosti aditiva može potaknuti zdrave prehrambene odluke i navike. Također, važno je promicati transparentnost i informiranje potrošača o aditivima kako bi se smanjili nepotrebni strahovi i predrasude. U konačnici, istraživanje ove teme može doprinijeti razumijevanju općih stavova prema aditivima u društvu i time pomoći u postizanju bolje regulacije i kontrole korištenja aditiva u prehrambenoj industriji.

3.CILJ ISTRAŽIVANJA

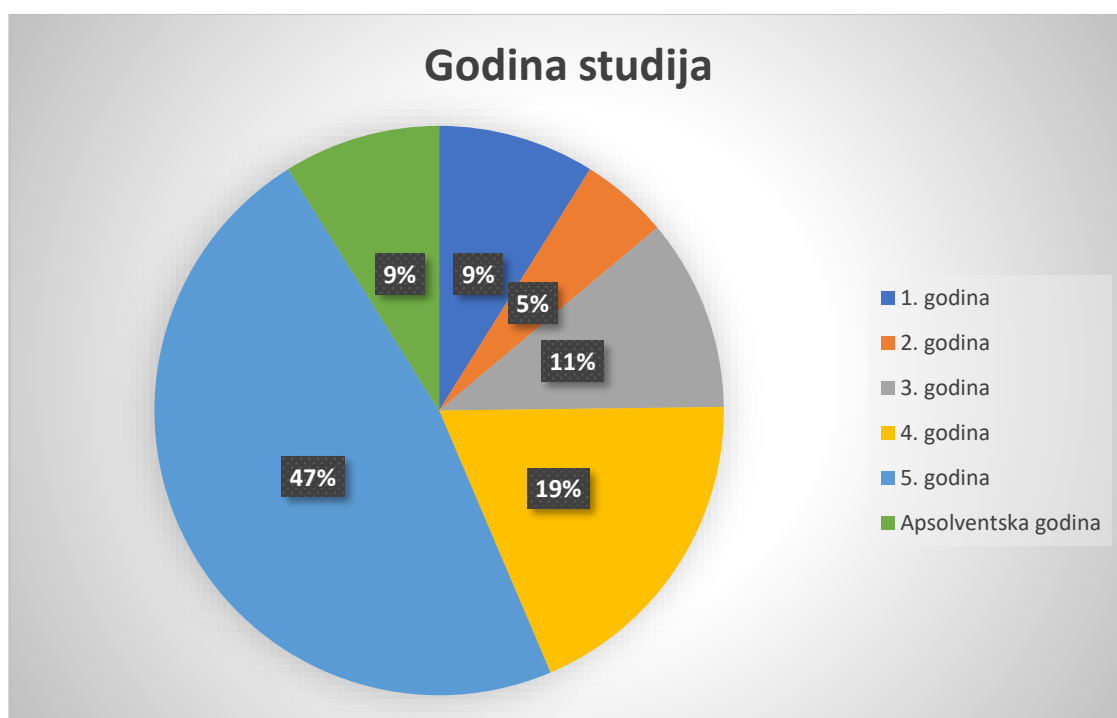
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati stavove i mišljenja studenata riječkog sveučilišta o aditivima u hrani, kakvo je njihovo znanje o aditivima, brine li ih moguće štetno djelovanje aditiva na zdravlje te utvrditi korelaciju između spola ispitanika i njihovih stavova prema prehrambenim aditivima.

4. ISPITANICI I METODE

ISPITANICI

U ovom istraživanju sudjelovao je 101 student sa Sveučilišta u Rijeci, 74 žene (73,3%) i 27 muškaraca (26,7%) prosječne dobi 26 ± 0.23 godina. Najviše ispitanika bilo je s pete godine studija (47%, $p < 0,001$) (Slika 1). Anketiranje je provedeno anonimno, a studenti su prije početka ispitivanja bili upoznati s ciljem istraživanja te su dobrovoljno sudjelovali.

Upitnik je poslan svim studentima sa Sveučilišta u Rijeci a na upitnik je odgovorilo 150 studenata sa svih studijskih godina. Četrdeset devet studenata nije u potpunosti ispunilo anketni upitnik te su isključeni iz istraživanja.



Slika 1. Prikaz godine studija ispitanika

METODE

Istraživanje je provedeno putem online upitnika u razdoblju od svibnja do srpnja 2023. godine. Pitanja se odnose na povjerenje u regulaciju potrošačkih proizvoda i koristi od sintetičkih aditiva te na samo poznavanje osnovnih toksikoloških principa i regulacije aditiva. Upitnik je podijeljen u četiri dijela; prvi se dio odnosi na sociodemografska pitanja (dob, spol, godina studija), drugi dio je otvorenog tipa odgovora gdje su studenti naveli asocijacije koje povezuju s pojmom "kemijske tvari", treći ispituje povjerenje studenata u regulaciju potrošačkih proizvoda i zdravstvenih koristi od sintetičkih aditiva i na kraju, četvrti dio se odnosi na poznavanje osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva gdje su ispitanici na ponuđena pitanja odabrali odgovore „točno“, „netočno“ ili „ne znam“.

STATISTIČKA ANALIZA PODATAKA

Prije postupaka obrade podataka obavilo se testiranje na normalnost njihove distribucije pomoću Kolmogorov - Smirnovog testa. Korištene su standardne metode opisne statistike za obradu podataka kao što su srednja vrijednost i standardna devijacija za numeričke vrijednosti. Dobiveni podaci nakon statističke analize prikazani su u tablicama i slikama u nominalnim vrijednostima kao broj i udio (postotak) te su testirani χ^2 -testom s obzirom na skupine odgovora na postavljena pitanja u upitniku te s obzirom na spol. Statistički značajna razlika određena je vrijednošću $p < 0,05$ odnosno rezultati su se smatrali statistički značajnima kod vjerojatnosti od 95%. Statistička analiza i obrada podataka provedena je pomoću software programa Statistica za Windows 10 (Tulsa, USA).

5. REZULTATI

Tablica 1. Socio-demografske karakteristike studenata riječkog sveučilišta koji su sudjelovali u istraživanju (N (%))

Parametri	Ukupno	p-vrijednost*	Muškarci	Žene	p-vrijednost**
Spol	101 (100,0)	-	27 (26,7)	74 (73,3)	<0,001**
Dob (godine)		<0,001*			0,133
18-21	8 (7,9)		1 (3,7)	7 (9,5)	
22-25	71 (70,3)		16 (59,3)	55 (74,3)	
26-29	10 (9,9)		5 (18,5)	5 (6,8)	
30+	12 (11,9)		5 (18,5)	7 (9,5)	
Godina studija		<0,001*			0,428
1.godina	9 (8,9)		3 (11,1)	6 (8,1)	
2.godina	5 (5,0)		1 (3,7)	4 (5,4)	
3.godina	11 (10,9)		2 (7,4)	9 (12,2)	
4.godina	19 (18,8)		5 (18,5)	14 (18,9)	
5.godina	48 (47,5)		11 (40,7)	37 (50,0)	
Apsolventska godina	9 (8,9)		5 (18,5)	4 (5,4)	

* statistički značajna razlika među ispitanicima utvrđena χ^2 -kvadrat testom na razini $p<0,05$

** statistički značajna razlika među ispitanicima s obzirom na spol utvrđena χ^2 -kvadrat testom na razini $p<0,05$

U Tablici 1 prikazane su socio-demografske karakteristike studenata Riječkog sveučilišta koji su sudjelovali u ovom istraživanju. Sudjelovalo je statistički značajno više žena (73,3%) od muškaraca (26,7%, $p<0,001$). Također, sudjelovalo je statistički značajno najviše studenata dobi od 22 do 25 godina (70,3%, $p<0,001$), no bez statistički značajne razlike s obzirom na spol (59,3% muškarci i 74,3% žene, $p=0,133$). Utvrdilo se također, da je statistički značajno najviše ispitanika (47,5%, $p<0,001$) trenutno na 5. godini studija, bez značajne razlike s obzirom na spol (40,7% muškarci i 50,0% žene, $p=0,428$).

Tablica 2. Povjerenje studenata riječkog sveučilišta u regulaciju potrošačkih proizvoda i koristi od sintetičkih aditiva (N (%))

	Ukupno (N=101)	p- vrijednost*	Muškarci (N=27)	Žene (N=74)	p- vrijednost**
Koliko povjerenja imate u važeću uredbu koja prati sigurnost potrošačkih proizvoda s prehranbenim aditivima u Hrvatskoj?					
Izrazito malo	13 (12,9)	<0,001*	6 (22,2)	7 (9,5)	0,464
Malo	22 (21,8)		6 (22,2)	16 (21,6)	
Ni malo ni puno	51 (50,5)		12 (44,4)	39 (52,7)	
Puno	13 (12,9)		3 (11,1)	10 (13,5)	
Izrazito puno	2 (1,9)		0 (0)	2 (2,7)	
Vjerujem da prednosti sintetičkih aditiva u potrošačkim proizvodima nadmašuju potencijalne rizike koje predstavljaju za okoliš.					
Ne slažu se	29 (28,7)	0,620	9 (33,3)	20 (27,0)	0,599
Niti se slažu niti se ne slažu	38 (37,6)		11 (40,7)	27 (36,5)	
Slažu se	34 (33,7)		7 (25,9)	27 (36,5)	
Vjerujem da je uporaba sintetičkih aditiva u potrošačkim proizvodima povezana s većim koristima od zdravstvenih rizika.					
Ne slažu se	37 (36,6)	0,435	13 (48,1)	24 (32,4)	0,284
Niti se slažu niti se ne slažu	28 (27,7)		5 (18,5)	23 (31,1)	
Slažu se	36 (35,6)		9 (33,3)	27 (36,5)	
Vjerujem da su rizici za okoliš povezani sa sintetičkim aditivima u potrošačkim proizvodima značajniji od koristi za potrošače.					
Ne slažu se	17 (16,8)	0,002*	8 (29,6)	9 (12,2)	0,113
Niti se slažu niti se ne slažu	46 (45,5)		10 (37,0)	36 (48,6)	
Slažu se	38 (37,6)		9 (33,3)	29 (39,2)	

Tablica 3. Nastavak; Povjerenje studenata riječkog sveučilišta u regulaciju potrošačkih proizvoda i koristi od sintetičkih aditiva (N (%))

Vjerujem da zdravstveni rizici sintetičkih aditiva u potrošačkim proizvodima nadmašuju njihove koristi.					
Ne slažu se	13 (12,9)	<0,001*	9 (33,3)	4 (5,4)	<0,001**
Niti se slažu niti se ne slažu	41 (40,6)		9 (33,3)	32 (43,2)	
Slažu se	47 (46,5)		9 (33,3)	38 (51,4)	

* statistički značajna razlika među ispitanicima utvrđena χ^2 -kvadrat testom na razini $p < 0,05$

** statistički značajna razlika među ispitanicima s obzirom na spol utvrđena χ^2 -kvadrat testom na razini $p < 0,05$

Razmatrajući povjerenje studenata Riječkog sveučilišta u regulaciju potrošačkih proizvoda i koristi od sintetičkih aditiva prikazano u Tablici 2 vidljivo je sljedeće:

Na pitanje koliko studenti imaju povjerenja u važeću uredbu koja prati sigurnost potrošačkih proizvoda s prehrambenim aditivima u Hrvatskoj studenti su značajno najviše odgovorili da imaju ni malo ni puno povjerenja (50,5%, $p < 0,001$), ali bez značajne razlike s obzirom na spol (51,9% muškarci i 60,8% žene, $p = 0,464$) (Tablica 2). Također je utvrđeno da žene (16,2%) imaju više povjerenja u važeću uredbu od muškaraca (11,1%).

Najveći broj studenata (45,5%, $p = 0,002$), bez razlike s obzirom na spol (44,4% muškarci i 52,7% žene, $p = 0,113$), niti vjeruje niti ne vjeruje da su rizici za okoliš povezani sa sintetičkim aditivima u potrošačkim proizvodima značajniji od koristi za potrošače (Tablica 2).

Gotovo polovica studenata (46,5%, $p < 0,001$) i gotovo polovica žena (51,4%, $p < 0,001$) vjeruje da zdravstveni rizici sintetičkih aditiva u potrošačkim proizvodima nadmašuju njihove koristi (Tablica 2). Muškarci podjednako se ne slažu (33,3%), slažu (33,3%) te su neodlučni u vezi ovog pitanja (33,3%).

Tablica 4. Zabrinutost za razvoj zdravstvenih problema i strah od aditiva u hrani među studentima riječkog sveučilišta (N (%))

	Ukupno (N=101)	p- vrijednost*	Muškarci (N=27)	Žene (N=74)	p- vrijednost**
Razvoj kronične bolesti prilično me zabrinjava.					
Ne slažu se	19 (18,8)	<0,001*	8 (29,6)	11 (14,9)	0,237
Niti se slažu niti se ne slažu	19 (18,8)		4 (14,8)	15 (20,3)	
Slažu se	63 (62,4)		15 (55,6)	48 (64,9)	
Jako se brinem zbog dobivanja ozbiljne bolesti (npr. rak)					
Ne slažu se	20 (19,8)	<0,001*	8 (29,4)	12 (16,2)	0,325
Niti se slažu niti se ne slažu	22 (21,8)		5 (18,5)	17 (23,0)	
Slažu se	59 (58,4)		14 (51,9)	45 (60,8)	
Vrlo sam zabrinut/a za svoje zdravlje.					
Ne slažu se	26 (25,7)	0,311	10 (37,0)	16 (21,6)	0,184
Niti se slažu niti se ne slažu	39 (38,6)		7 (25,9)	32 (43,2)	
Slažu se	36 (35,6)		10 (37,0)	26 (35,1)	
Štitim se što je više moguće od toga da se čak i malo razbolim.					
Ne slažu se	45 (44,6)	0,068	14 (51,9)	31 (41,9)	0,389
Niti se slažu niti se ne slažu	27 (26,7)		8 (29,4)	19 (25,7)	
Slažu se	29 (28,7)		5 (18,5)	24 (32,4)	
Nikad se ne brinem za svoje zdravlje.					
Ne slažu se	74 (73,3)	<0,001*	20 (74,1)	54 (73,0)	0,977
Niti se slažu niti se ne slažu	20 (19,8)		5 (18,5)	15 (20,3)	
Slažu se	7 (6,9)		2 (7,4)	5 (6,8)	

Tablica 5. Nastavak; Zabrinutost za razvoj zdravstvenih problema i strah od aditiva u hrani među studentima riječkog sveučilišta (N (%))

Vjerujem da su prehrambeni aditivi glavni razlog zašto ljudi obolijevaju od raka.					
Ne slažu se	38 (37,6)	0,061	8 (29,4)	30 (40,5)	0,434
Niti se slažu niti se ne slažu	41 (40,6)		11 (40,7)	30 (40,5)	
Slažu se	22 (21,8)		8 (29,4)	14 (18,9)	
Činim sve što mogu kako bih u svakodnevnom životu izbjegao/la kontakt s aditivima.					
Ne slažu se	51 (50,5)	<0,001*	9 (33,3)	42 (56,8)	0,035**
Niti se slažu niti se ne slažu	34 (33,7)		10 (37,0)	24 (32,4)	
Slažu se	16 (15,8)		8 (29,4)	8 (10,8)	
Želio/la bih živjeti u svijetu u kojem aditivi ne postoje.					
Ne slažu se	28 (27,7)	0,397	8 (29,4)	20 (27,0)	0,921
Niti se slažu niti se ne slažu	33 (32,7)		8 (29,4)	25 (33,8)	
Slažu se	40 (39,6)		11 (40,7)	29 (39,2)	
Prehrambeni aditivi me plaše.					
Ne slažu se	47 (46,5)	0,022*	11 (40,7)	36 (48,6)	0,067
Niti se slažu niti se ne slažu	29 (28,7)		5 (18,5)	24 (32,4)	
Slažu se	25 (24,8)		11 (40,7)	14 (18,9)	
Vjerujem da su aditivi razlog većine ekoloških problema.					
Ne slažu se	34 (33,7)	0,148*	11 (40,7)	23 (31,1)	0,557
Niti se slažu niti se ne slažu	42 (41,6)		9 (33,3)	33 (44,6)	
Slažu se	25 (24,8)		7 (26,0)	18 (24,3)	

* statistički značajna razlika među ispitanicima utvrđena χ^2 -kvadrat testom na razini $p < 0,05$

** statistički značajna razlika među ispitanicima s obzirom na spol utvrđena χ^2 -kvadrat testom na razini $p < 0,05$

Što se tiče Tablice 3 i pitanja vezana uz zabrinutost za razvoj zdravstvenih problema i strah od aditiva u hrani među studentima Riječkog sveučilišta, nakon statističke analize dobili smo sljedeće statistički značajne rezultate:

Na tvrdnju zabrinjava li ih razvoj kronične bolesti, studenti su značajno najviše odgovorili da se slažu s navedenom tvrdnjom (62,4%, $p < 0,001$) ali bez statistički značajne razlike s obzirom na spol (55,6% muškarci i 64,9% žene, $p = 0,237$).

Više od polovice studenata (58,4%, $p < 0,001$) se jako brine zbog dobivanja ozbiljne bolesti (Npr. rak), bez razlike s obzirom na spol (51,9% muškarci i 64,9% žene, $p = 0,325$).

Većina studenata (73,3%, $p < 0,001$) se statistički značajno ne slaže se s tvrdnjom da se nikad ne brinu za svoje zdravlje, bez značajne razlike s obzirom na spol (74,1% muškarci i 73% žene, $p = 0,977$).

Polovica studenata (50,5%, $p < 0,001$) i više od polovice žena (33,3% muškarci i 56,8% žene, $p = 0,035$) se ne slaže s tvrdnjom da čine sve što mogu kako bi u svakodnevnom životu izbjegli kontakt s aditivima.

Na tvrdnju plaše li ih prehrambeni aditivi, studenti (46,5%, $p = 0,022$) su značajno odgovorili da se ne slažu s navedenom tvrdnjom i to bez razlike s obzirom na spol (40,7% muškarci i 48,6% žene, $p = 0,067$).

Većina studenata (41,6%, $p = 0,148$), bez razlike s obzirom na spol (33,3% muškarci i 44,6% žene, $p = 0,557$) niti se slaže niti se ne slaže s tvrdnjom „Vjerujem da su aditivi razlog većine ekoloških problema.“

Tablica 6. Poznavanje osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva među studentima riječkog sveučilišta (N (%))

	Ukupno (N=101)	p- vrijednost*	Muškarci (N=27)	Žene (N=74)	p-vrijednost**
Otrovnost aditiva ne ovisi samo o količini kojoj ste izloženi, već i o učestalosti kojom ste izloženi određenim aditivima.					
Točno	84 (83,2)	<0,001*	19 (70,4)	65 (87,8)	0,085
Netočno	7 (6,9)		4 (14,8)	3 (4,1)	
Ne znam	10 (9,9)		4 (14,8)	6 (8,1)	
I sintetički i prirodni prehrambeni aditivi mogu uzrokovati rak kod ljudi.					
Točno	41 (40,6)	<0,001*	12 (44,4)	29 (39,2)	0,786
Netočno	15 (14,9)		3 (11,1)	12 (16,2)	
Ne znam	45 (44,6)		12 (44,4)	33 (44,6)	
Ljudsko tijelo može se nositi s toksičnošću prirodnih aditiva, ali ne i s toksičnošću sintetičkih aditiva.					
Točno	23 (22,8)	0,066	6 (22,2)	17 (23,0)	0,212
Netočno	35 (34,7)		6 (22,2)	29 (39,2)	
Ne znam	43 (42,6)		15 (55,6)	28 (37,8)	
U Hrvatskoj potrošački proizvodi koji su označeni simbolima opasnosti sadrže samo sintetičke aditive.					
Točno	16 (15,8)	<0,001*	8 (29,6)	8 (10,8)	0,059
Netočno	26 (25,7)		7 (25,9)	19 (25,7)	
Ne znam	59 (58,4)		12 (44,4)	47 (63,5)	
Doza u kojoj toksični sintetički aditiv uzrokuje bolest je uvijek manja od toksičnog prirodnog aditiva.					
Točno	23 (22,8)	0,009*	6 (22,2)	17 (23,0)	0,886
Netočno	30 (29,7)		9 (33,3)	21 (28,4)	
Ne znam	48 (47,5)		12 (44,4)	36 (48,6)	

Tablica 7. Nastavak; Poznavanje osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva među studentima riječkog sveučilišta (N (%))

Kemijska struktura sintetički proizvedene soli (NaCl) potpuno je ista kao i sol koja se prirodno nalazi u moru.					
Točno	31 (30,7)	0,154	9 (33,3)	22 (29,7)	0,821
Netočno	27 (26,7)		6 (22,2)	21 (28,4)	
Ne znam	43 (42,6)		12 (44,4)	31 (41,9)	
Izloženost toksičnim sintetičkim aditivima je opasna, bez obzira na razinu izloženosti.					
Točno	37 (36,6)	0,812	10 (37,0)	27 (36,5)	0,607
Netočno	33 (32,7)		7 (25,9)	26 (35,1)	
Ne znam	31 (30,7)		10 (37,0)	21 (28,4)	
Sintetički aditivi nakupljaju se u ljudskom tijelu u većoj mjeri od prirodnih aditiva.					
Točno	37 (36,6)	0,094	7 (25,9)	30 (40,5)	0,359
Netočno	23 (22,8)		8 (29,6)	15 (20,3)	
Ne znam	41 (40,6)		12 (44,4)	29 (39,2)	
U Hrvatskoj se potrošački proizvodi prate i kontroliraju kako bi se osigurala njihova sigurna primjena.					
Točno	70 (69,3)	<0,001*	20 (74,1)	50 (67,6)	0,813
Netočno	5 (5,0)		1 (3,7)	4 (5,4)	
Ne znam	26 (25,7)		6 (22,2)	20 (27,0)	
Bilo koji aditiv, sintetički ili prirodan, može uzrokovati smrt ako je izloženost u velikim količinama.					
Točno	47 (46,5)	0,004*	12 (44,4)	35 (47,3)	0,869
Netočno	19 (18,8)		6 (22,2)	13 (17,6)	
Ne znam	35 (34,7)		9 (33,3)	26 (35,1)	
Samo zato što je mala količina toksičnih aditiva prisutna u potrošačkom proizvodu, to ne znači da je štetna u prisutnoj količini.					
Točno	43 (42,6)	0,089	10 (37,0)	33 (44,6)	0,161
Netočno	24 (23,8)		10 (37,0)	14 (18,9)	
Ne znam	34 (33,7)		7 (25,9)	27 (36,5)	

Tablica 8. Nastavak; Poznavanje osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva među studentima riječkog sveučilišta (N (%))

U Hrvatskoj, prehrambeni aditivi, bilo prirodni ili sintetički, testiraju se na sigurnost u ispitivanjima na životinjama prije uporabe u potrošačkim proizvodima.					
Točno	36 (35,6)	<0,001*	11 (40,7)	25 (33,8)	0,551
Netočno	8 (7,9)		3 (11,1)	5 (6,8)	
Ne znam	57 (56,4)		13 (48,1)	44 (59,5)	
Ako znanstveno istraživanje pruža dokaze da aditiv, bilo sintetski ili prirodan, uzrokuje rak kod životinja onda on definitivno uzrokuje rak kod ljudi.					
Točno	38 (37,6)	0,237	9 (33,3)	29 (39,2)	0,764
Netočno	25 (24,8)		8 (29,6)	17 (23,0)	
Ne znam	38 (37,6)		10 (37,0)	28 (37,8)	

* statistički značajna razlika među ispitanicima utvrđena χ^2 -kvadrat testom na razini $p < 0,05$

** statistički značajna razlika među ispitanicima s obzirom na spol utvrđena χ^2 -kvadrat testom na razini $p < 0,05$

Nakon statističke obrade pitanja vezana uz poznavanje osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva među studentima Riječkog sveučilišta, prikazanih u Tablici 4, možemo zaključiti sljedeće:

Većina studenata (83,2%, $p < 0,001$), bez razlike s obzirom na spol (70,4% muškarci i 87,8% žene, $p = 0,085$), smatra tvrdnju „Otrovnost aditiva ne ovisi samo o količini kojoj ste izloženi, već i o učestalosti kojom ste izloženi određenim aditivima“ točnom. (Tablica 4).

Gotovo polovica studenata (44,6%, $p < 0,001$) ne zna mogu li i sintetički i prirodni prehrambeni aditivi uzrokovati rak kod ljudi.

Na tvrdnju da u Hrvatskoj potrošački proizvodi koji su označeni simbolima opasnosti sadrže samo sintetičke aditive studenti su značajno najviše odgovorili da ne znaju (58,4%, $p < 0,001$) i to bez statistički značajne razlike s obzirom na spol (44,4% muškarci i 63,5% žene, $p = 0,059$) (Tablica 4).

Većina studenata (47,5%, $p = 0,009$), bez razlike s obzirom na spol (44,4% muškarci i 48,6% žene, $p = 0,886$), ne zna je li doza u kojoj toksični sintetički aditiv uzrokuje bolest uvijek manja od toksičnog prirodnog aditiva. (Tablica 4).

Najveći broj studenata (69,3%, $p < 0,001$) smatra da se u Hrvatskoj potrošački proizvodi prate i kontroliraju kako bi se osigurala njihova sigurna primjena (Tablica 4).

Isto tako, studenti (46,5%, $p = 0,004$), bez razlike s obzirom na spol (44,4% muškarci i 47,3% žene, $p = 0,869$), smatraju da bilo koji aditiv, sintetički ili prirodan, može uzrokovati smrt ako je izloženost u velikim količinama.

Više od polovice studenata (56,4%, $p < 0,001$), bez značajne razlike s obzirom na spol (48,1% muškarci i 59,5% žene, $p = 0,551$) je statistički značajno odgovorilo da ne zna testiraju li ste prehrambeni aditivi na sigurnost u ispitivanjima na životinjama prije uporabe u potrošačkim proizvodima.

6. RASPRAVA

U istraživanju o mišljenjima i stavovima o prehrambenim aditivima među studentima riječkog sveučilišta sudjelovalo je značajno više žena od muškaraca, te onih u dobi od 22 do 25 godina. Većina studenata koji su sudjelovali u istraživanju je trenutno na 5. godini studija.

Jedan od ključnih ciljeva ovog istraživanja bio je dobiti uvid u mišljenje i stavove studenata riječkog sveučilišta o aditivima u hrani. Istraživanje iz 2020. godine (12) pokazalo je da većina studenata nije upoznata s normama i institucijama koju su nadležne za provjeru aditiva u potrošačkim proizvodima što je u skladu sa provedenim istraživanjem gdje polovica studenata niti ima niti nema povjerenja u važeću uredbu o sigurnosti potrošačkih proizvoda s aditivima. Navedeno može ukazivati na to da studenti uopće ne znaju što predstavlja ta uredba odnosno da o njoj potencijalno ni ne razmišljaju kao i spoznaja da ih prehrambeni aditivi ne zabrinjavaju osobito. Provedeni upitnik je pokazao da studenti također vjeruju da su rizici za okoliš povezani sa sintetičkim aditivima u potrošačkim proizvodima značajniji od koristi za potrošače iz čega se može zaključiti da sintetičke aditive povezuju s negativnom konotacijom odnosno vjeruju da oni nisu tako bezazleni ni za okoliš. Također jedan od stavova studenata, osobito žena (51,4%, $p < 0,001$), je da vjeruju da zdravstveni rizici sintetičkih aditiva u potrošačkim proizvodima nadmašuju njihove koristi što ukazuje da su studenti ustvari zabrinuti za svoje zdravlje prilikom konzumacije sintetičkih aditiva.

Prilikom upita o zabrinutosti za razvoj zdravstvenih problema i straha od aditiva u hrani među studentima riječkog sveučilišta, studenti (62,4%, $p < 0,001$) su se izjasnili da ih razvoj kronične bolesti prilično zabrinjava. Također, značajno je više onih koji se (58,4%, $p < 0,001$) brinu zbog dobivanja neke ozbiljne bolesti (npr. rak). Strah i zabrinutost za zdravlje studenata može se povezati s njihovim znanjem o sintetičkim aditivima i potencijalnim opasnostima za zdravlje konzumacijom prehrambenih aditiva. Istraživanjem iz 2020. dokazano je da, iako većina ispitanika smatra da su prehrambeni aditivi štetni po zdravlje potrošača, ipak prilikom kupovine ne obraćaju pozornost na deklaraciju i dodatak aditiva prehrambenom proizvodu (12). Isto tako, u ovom istraživanju studenti, i više od polovice žena (56,8%, $p = 0,035$) se je izjasnila da ne čine sve što mogu kako bi u svakodnevnom životu izbjegli kontakt s aditivima u hrani što je u skladu sa zaključkom istraživanja iz 2020. godine (12). Iako je većina zabrinuta za svoje zdravlje, studente riječkog sveučilišta prehrambeni aditivi ne plaše, bez razlike s obzirom na spol. Niti se slažu niti se ne slažu s tvrdnjom da su aditivi razlog većine ekoloških problema što jasno upućuje da imaju nedostatak znanja vezana

uz aditive općenito i njihov utjecaj na prirodu i okoliš. No, četvrtina studenata se ipak slaže da su aditivi razlog većine ekoloških problema.

Što se tiče poznavanja osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva među studentima riječkog sveučilišta utvrđeno je nedovoljno znanje o aditivima. Većina studenata zna da otrovnost aditiva ne ovisi samo o količini kojoj su izloženi, već i o učestalosti kojom su izloženi određenim aditivima, što je nedvojbeno točno. No, nisu upoznati s razlikom između sintetičkih i prirodnih aditiva pa tako nemaju dovoljno znanja o tome mogu li i jedni i drugi uzrokovati rak kod ljudi. Također ne znaju imaju li u Hrvatskoj potrošački proizvodi koji su označeni simbolima opasnosti, u svom sastavu samo sintetičke aditive ili i prirodne. Još jedan pokazatelj studentskog nedostatka znanja i nemogućnosti razlikovanja vrsta aditiva je činjenica da većina njih ne zna je li doza u kojoj toksični sintetički aditiv uzrokuje bolest uvijek manja od toksičnog prirodnog aditiva. Većina ih ipak vjeruje da se u Republici Hrvatskoj potrošački proizvodi prate i kontroliraju kako bi se osigurala njihova sigurna primjena što je ipak znak njihovog povjerenja u regulaciju i kontrolu prehrambenih aditiva. Isto tako, većina studenata se slaže da bilo koji aditiv, sintetički ili prirodan, može uzrokovati smrt ako je izloženost njemu u velikim količinama, što znači da su studenti svjesni da doza čini otrov.

Istraživanje Saleh, Bearth i Siegrista (15) pokazalo je da veza utvrđena između znanja ispitanika i straha od kemijskih tvari, „kemofobije“, ukazuje na to da slabije znanje i razumijevanje (prirodnih i sintetičkih) kemikalija i osnovnih toksikoloških načela obično znači da se ispitanici više boje kemikalija odnosno sintetičkih aditiva. Smanjenje „kemofobije“ i njezinih negativnih posljedica na potrošače moglo bi se ostvariti informiranim donošenjem odluka ljudi odnosno studenata. Jedan od mogućih pristupa smanjenju kemofobije mogao bi biti utjecaj na veću primjenu zamjene određenih kemijskih tvari s tvarima prirodnog podrijetla u prehrambenim proizvodima (15). Isto je utvrđeno i ovim istraživanjem, za bolju zaštitu zdravlja i odgovornu potrošnju prehrambenih proizvoda važna je odgovarajuća informiranost i znanje studenata za donošenje dobrih i „zdravih“ odluka kojima mogu utjecati na zdraviji život i bolju dugovječnost.

7. ZAKLJUČAK

- Većina studenata nema ni malo ni puno povjerenja u važeću uredbu koja prati sigurnost potrošačkih proizvoda s prehrambenim aditivima u Hrvatskoj, žene imaju više povjerenja od muškaraca.
- Studenti, izrazito žene, vjeruju da zdravstveni rizici sintetičkih aditiva u potrošačkim proizvodima nadmašuju koristi.
- Studente zabrinjava razvoj kroničnih bolesti i vrlo su zabrinuti zbog dobivanja ozbiljnih bolesti (npr. rak).
- Studenti su zabrinuti za svoje zdravlje.
- Studenti, izrazito žene, smatraju da ne čine sve što mogu kako bi u svakodnevnom životu izbjegli kontakt s aditivima.
- Studenti se općenito ne plaše prehrambenih aditiva.
- Studenti nisu dovoljno upoznati s osnovnim toksikološkim pojmovima i regulacijom.

8. LITERATURA

1. Delaš, Frano; Dimitrov, Nino; Galić, Kata; Katalenić, Marijan; Kipčić, Dubravka; Klapac, Tomislav; Vasić-Rački, Đurđa; Šarkanj, Bojan, Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani, Hrvatska agencija za hranu (HAH), Osijek, 2010. str.196-245.
2. Pravilnik o prehrambenim aditivima, Narodne novine (NN 62/10)
3. Pandey RM, Upadhyay SK. Food Additive [Mrežna stranica]. In: Food Additive. IntechOpen, 2012; [citirano 5. srpnja 2023.]; Dostupno na: <https://www.intechopen.com/chapters/28906>
4. Branen AL, Davidson PM, Salminen S, Thorngate J. Food Additives. CRC Press, 2001; Branen AL, Davidson PM, Salminen S, Thorngate J. Food Additives. CRC Press, 2001., [citirano 5. srpnja 2023.]; Dostupno na: https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=87XK5Uwvs94C&oi=fnd&pg=PP1&dq=additives+&ots=cngHVnjqS8&sig=iiw_pKhEonVimE5py73yKY-S430&redir_esc=y#v=onepage&q=e%20number&f=false
5. Ahmetović, Nihada; Hajrić, Džemil; Maskic, Sejad, Smjernice za prehrambene aditive u hrani za posebne prehrambene potrebe, Agencija za sigurnost hrane Bosne i Hercegovine, Mostar, 2010., [citirano 6. srpnja 2023.]; Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/326426618_Smjernice_za_prehrambene_aditive_u_hrani_za_posebne_prehrambene_potrebe
6. Elshama SS. Synthetic and Natural food additives: Toxicological Hazards and Health Benefits [Mrežna stranica]. 2020; [citirano 6. srpnja 2023.]; Dostupno na: <https://papers.ssrn.com/abstract=4097970>
7. Prehrambeni aditivi, Definicija hrane [Mrežna stranica]; [citirano 10. srpnja 2023.]; Dostupno na: <https://definicijahrane.hr/definicija/prehrambeni-aditivi/>
8. Rangan C, Barceloux DG. Food Additives and Sensitivities. Disease-a-Month [Mrežna stranica] 2009;55(5):292–311. [citirano 10. srpnja 2023.]; Dostupno na: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0011502909000157>
9. Jašić, prof. dr. Midhat, Aditivi- podjela i vrste, Tehnološki fakultet, Tuzla, 2009. [Mrežna stranica], [citirano 10. srpnja 2023.]; Dostupno na: <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/aditivi-podjela-vrste>
10. Carcho M, Barreiro MF, Morales P, Ferreira ICFR. Adding Molecules to Food, Pros and Cons: A Review on Synthetic and Natural Food Additives: Adding molecules to

- food, pros and cons.... Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety [Mrežna stranica] 2014;13(4):377–399. [citirano 23. kolovoza 2023.]. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.12065>
11. Katalenić, M., Aditivi i hrana, [Mrežna stranica]. 2005; [citirano 23. kolovoza 2023.]; Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/59755>
 12. Pitarević A. Aditivi u hrani [Mrežna stranica]. 2020; [citirano 30. kolovoza 2023.]; Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:167:802125>
 13. Food additives, EFSA [Mrežna stranica]. 2023 [citirano 30. kolovoza 2023.]; Dostupno na: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-additives>
 14. Iizuka K. Is the Use of Artificial Sweeteners Beneficial for Patients with Diabetes Mellitus? The Advantages and Disadvantages of Artificial Sweeteners. Nutrients [Internet stranica] 2022; 14(21):4446. [citirano 30. kolovoza 2023.]; Dostupno na: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/21/4446>
 15. Saleh R, Bearth A, Siegrist M. “Chemophobia” Today: Consumers’ Knowledge and Perceptions of Chemicals. Risk Analysis [Internet stranica] 2019;39(12):2668–2682. [citirano 30. kolovoza 2023.]; Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/risa.13375>

9. POPIS SKRAĆENICA I AKRONIMA

WHO - World Health Organization (Svjetska zdravstvena organizacija)

FAO - Food and Agriculture Organization (Organizacija za prehranu i poljoprivredu)

EFSA - The European Food Safety Authority (Europska agencija za sigurnost hrane)

MSG - Mononatrijev glutaminat

EDTA - Etilendiamintetraoctena kiselina

ADI - Acceptable daily intake (Prihvatljivi dnevni unos)

JECFA - Joint WHO/FAO Committee on Food Additives

10. ŽIVOTOPIS

Barbara Brženda rođena je 08. travnja 2000. u Rijeci. Osnovnu školu Vazmoslava Gržalje pohađala je 2006.-2014.godine u Područnoj školi Vrh. Opću gimnaziju Buzet upisuje 2014. godine, a nakon završene opće gimnazije i položene državne mature, 2018. godine upisuje preddiplomski stručni studij Sanitarnog inženjerstva na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu. Nakon stjecanja titule stručne prvostupnice sanitarnog inženjerstva, upisuje diplomski sveučilišni studij Sanitarnog inženjerstva 2021. godine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci.

POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz godine studija ispitanika	18
---	----

POPIS TABLICA

Tablica 1. Socio-demografske karakteristike studenata riječkog sveučilišta koji su sudjelovali u istraživanju (N (%)).....	20
Tablica 2. Povjerenje studenata riječkog sveučilišta u regulaciju potrošačkih proizvoda i koristi od sintetičkih aditiva (N (%)).....	21
Tablica 3. Nastavak; Povjerenje studenata riječkog sveučilišta u regulaciju potrošačkih proizvoda i koristi od sintetičkih aditiva (N (%))	22
Tablica 4. Zabrinutost za razvoj zdravstvenih problema i strah od aditiva u hrani među studentima riječkog sveučilišta (N (%)).....	23
Tablica 5. Nastavak; Zabrinutost za razvoj zdravstvenih problema i strah od aditiva u hrani među studentima riječkog sveučilišta (N (%)).....	24
Tablica 6. Poznavanje osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva među studentima riječkog sveučilišta (N (%))	26
Tablica 7. Nastavak; Poznavanje osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva među studentima riječkog sveučilišta (N (%)).....	27
Tablica 8. Nastavak; Poznavanje osnovnih toksikoloških pojmova i regulacije aditiva među studentima riječkog sveučilišta (N (%)).....	28