



UTICAJ DODATAKA PROPOLISA, BOTANIČKOG I GEOGRAFSKOG PORIJEKLA
NA ANTIOKSIDACIJSKU AKTIVNOST I PROFIL MIKROBIOGENIH ELEMENATA U
MEDU

PODACI O TIMU

- Dr.sc.Aldina Kesić, vanredni profesor, voditeljica projekta, Univerzitet u Tuzli, UNO „Opšta i neorganska hemija“
- Dr.sc.Nadira Ibrišimović Mehmedinović, vanredni profesor, Univerzitet u Tuzli, UNO „Opšta i neorganska hemija“
- Dr.sc.Almir Šestan, vanredni profesor, Univerzitet u Tuzli, UNO „Opšta i neorganska hemija“
- Dr.sc.Zorica Hodžić, redovni profesor, Univerzitet u Tuzli, UNO „Opšta i neorganska hemija“
- Dr.sc. Mirza Ibrišimović, vanredni profesor, SSST- Sarajevo School of Science and Technology, UNO „Medicinska biologija“
- Mr.sc.Inela Zaimović, mladi istraživač, Univerzitet u Tuzli, UNO „Opšta i neorganska hemija“
- Mr.sc.Stipe Čelan, mladi istraživač, Zavod za hranu i veterinarstvo Hercegbosanske Županije, Voditelj laboratorija za analitičku kemiju i rezidue

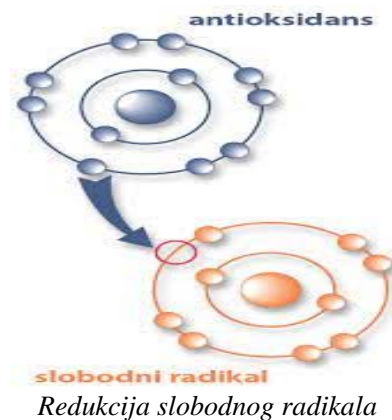
PRETHODNO REALIZIRANI PROJEKTI ODOBRENI OD STRANE FMON

- „Uticaj termalne obrade i koncentracije polifenola i mikrobiogenih elemenata na antioksidacijsku aktivnost prirodnih prehrambenih proizvoda sa područja Bosne i Hercegovine“ – projekat koji je odobren i sufinansiran od strane Federalnog ministarstva za obrazovanje, nauku i kulturu, 2014.
- „Istraživanje potencijalno kontaminiranih područja u Federaciji BiH – I faza“- projekat koji je pokrenut od strane Federalnog ministarstva obrazovanja, nauke i kulture, 2014.
- „Procjena bioraspoloživosti ukupnih antioksidanasa i mikrobiogenih elemenata (Fe, Cu, Zn, Mn) iz prirodnih prehrambenih proizvoda (meda, žitarica, ljekovitog bilja i vina) na osnovu fizičko-hemijskih karakteristika“ Interni poziv Univerziteta u Tuzli za 2016.g, FMON
- „Biosenzor - brzi test za detekciju zagađenja u vodi” odobren i finansiran od strane Federalnog ministarstva obrazovanja i nauke - Konkurs za finansiranje/sufinansiranje naučno-istraživačkih i istraživačko-razvojnih projekata u Federaciji BiH u 2019.g (broj ugovora: 05-39-2645-1/19 od 04.11.2019. godine i broj anexa ugovora: 05-39-2645-2/19 od 03.07.2020. godine). Projekat je trajao u periodu od 01.12.2019.-01.06.2021. godine.

IMUNITET



- Imunitet označava otpornost organizma, odnosno sposobnost organizma da se odupre stranim tvarima koje dospiju u ili na tijelo domaćina.
- Imunitet je temelj zdravlja cijelog organizma jer on pomoću aktivacije raznih proteina, vitamina i minerala dovodi sve njih u idealan omjer, te se naposljetku stvara adekvatan imuni odgovor protiv antigena kao što su bakterije, virusi i paraziti.
- Imunitet može biti urođen (nespecifičan) ili stečen (adaptivan).
- Na urođene faktore ne možemo utjecati, međutim stečeni su puno važniji kod većine ljudi, a na njih možemo djelovati u velikoj mjeri.



- U svakom biološkom sistemu mora se uspostaviti ravnoteža između formiranja ROS/RNS i njihove eliminacije.
- Najvažniji sastojci za povećanje odbrane organizma su **antioksidansi** poput *vitamina C, vitamina E, bioflavonoida, cinka, selen*a i drugih bioaktivnih komponenti.
- Svi ovi sastojci u osnovi svog djelovanja podrazumjevaju antioksidacijske aktivnosti.



ANTIOKSIDANSI

- Uopšteno, termin „**antioksidans**“ predstavlja supstance koje prisutne u niskim koncentracijama u poređenju sa koncentracijom oksidirajućeg supstrata, u značajnoj mjeri sprečavaju ili preveniraju oksidaciju supstrata, uključujući različite vrste molekula *in vivo*.
- Antioksidansi su nutritivne i nenutritivne supstance koje mogu zaustaviti biološki destruktivne hemijske reakcije u hrani i živim organizmima. Oni predstavljaju zaštitu od oksidativnih oštećenja izazvanih slobodnim radikalima (reaktivne oksigenske vrste – ROS).
- Živi organizmi štite se od oksidativnih oštećenja endogenim antioksidacijskim sistemom odbrane i egzogenim antioksidansima koji se unose putem hrane.
- Pri tome, posebno su značajni prirodni prehrambeni proizvodi koji su izvor prirodnih antioksidanasa.

- 
- 
- Zbog toga je u poslednje vrijeme porastao značaj istraživanja prirodnih antioksidanasa i njihovog iskorišćenja.
 - Jačanje imunološkog sistema, kao osnova borbe organizma protiv različitih oboljenja, jedan je od osnovnih prioriteta moderne medicine.
 - Primjena prirodnih prehrambenih proizvoda u ovu svrhu je od izuzetnog značaja.

- 
- 
- Prirodni antioksidansi mogu biti fenolne komponente (tokoferol, flavonoidi i fenolne kiseline), nitrogenska jedinjenja (alkaloidi, derivati hlorofila, amino kiseline i amini) ili karotenoidi, kao i askorbinska kiselina.
 - Prirodni antioksidansi se svrstavaju u „bioaktivne tvari“ i imaju važnu ulogu u ćelijskom metabolizmu.



- Primjena antioksidanasa u liječenju ima veliki značaj imajući u vidu razvoj različitih oboljenja uzrokovanih upravo pojavom oksidacijskog stresa u organizmu.



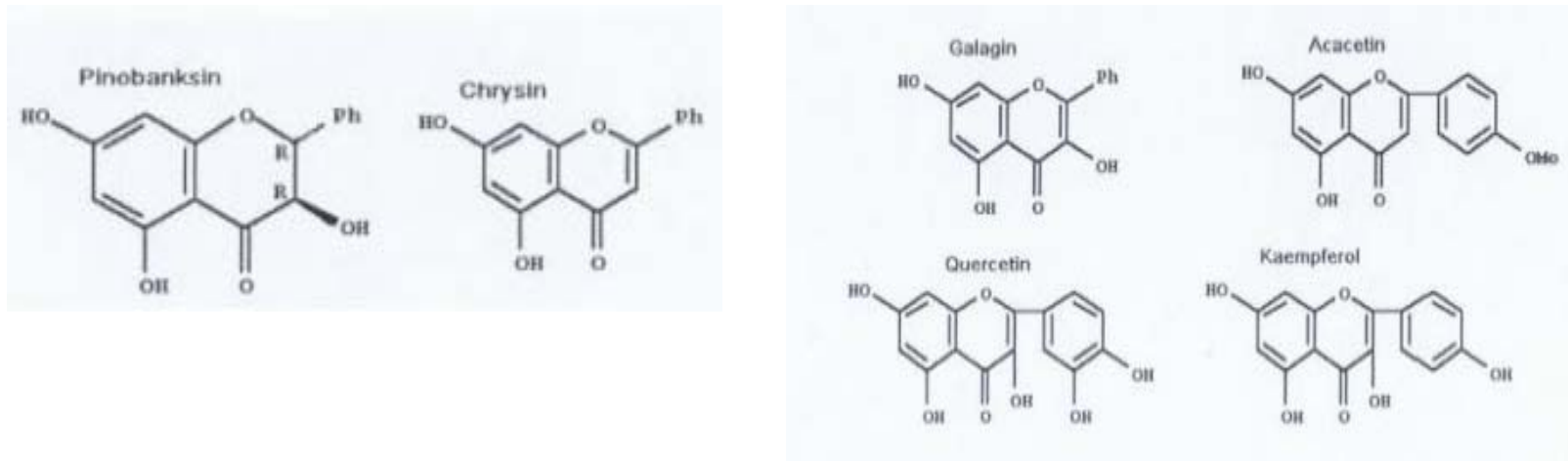
MED, PROPOLIS I OSTALI PČELINJI PROIZVODI

- Med, propolis i ostali pčelinji proizvodi su vrijedan i bogat izvor biološki aktivnih supstanci.
- Antioksidansi prisutni u prirodnim prehrambenim proizvodima (poput meda i propolisa) pokazuju veću antioksidacijsku aktivnost u odnosu na sintetski dobivene.
- Sam med je izuzetno bogat izvor antioksidanasa i drugih bioaktivnih komponenti, međutim ukoliko med možemo obogatiti drugim prirodnim proizvodom kakav je propolis, a čija su ljekovita svojstva izuzetna, onda to ima još veći značaj.





- 
- 
- S obzirom da je med kompleksna smjesa preko sedamdeset različitih supstancija, koje se u svakoj pojedinoj vrsti meda nalaze u različitom omjeru, pa prema tome imaju i različit stepen aktivnosti, nemoguće je sintetskim putem dobiti proizvod koji bi odgovarao hemijskom sastavu meda.
 - Raznolikost u sastavu uzoraka meda odraz je različitog botaničkog i geografskog podrijetla, klimatskih uvjeta i pčelarske prakse. Priroda, količina i kombinacija različitih komponenti daju svakom medu karakteristična organoleptička i nutricionistička svojstva.

- Najznačajniji izvor antioksidanasa u medu su polifenolne supstance. Poznato je više od 8000 fenolnih jedinjenja od kojih skoro 2/3 pripada porodici flavonoida.
- Količina flavonoida u medu može iznositi i do 6000 µg/kg, dok je njihov udio puno veći u peludu (0,5%) i u propolisu (10%).



Slika 1. Strukturne formule flavonoida u medu

- 
- 
- Propolis je pčelinji proizvod kompleksnog hemijskog sastava.
 - Njegov sastav je varijabilan te ovisi najprije o mjestu i vremenu sakupljanja, ali općenito, sirovi propolis je sastavljen od oko 50% balzama i smola, 30% pčelinjeg voska, 10% isparljivih spojeva, 5% peludi i 5% različitih organskih komponenti minerala.
 - Porijeklo tvari u propolisu potječe iz tri izvora: biljnih izlučevina, sekrecijskih tvari pčelinjeg metabolizma i tvari dodanih za vrijeme njegove obrade.
 - Do sada je u propolisu identificirano više od 300 različitih komponenti.

APITERAPIJA

- Sve je veći interes takođe i za aplikaciju meda, propolisa i drugih pčelinjih proizvoda kao antioksidanasa u medicinskim tretmanima.



CILJ ISTRAŽIVANJA

- Osnovni cilj ovog istraživanja jeste izvršiti procjenu uticaja obogaćivanja meda propolisom, kako na njegov hemijski sastav i antioksidacijski kapacitet, tako i na sadržaj polifenola i mikrobiogenih elemenata u njemu.
- Obzirom da botanički i geografski uslovi imaju značajan utjecaj na hemijski sastav meda i propolisa, posebno na sadržaj metala u njima, jedan od ciljeva je svakako i izvršiti procjenu ekoloških uslova sredina sa kojih potječu analizirani uzorci meda i propolisa.
- Na osnovu dobivenih rezultata izvršit će se procjena biodostupnosti antioksidanasa i mikrobiogenih elemenata, te analiza njihovog potencijalnog utjecaja na imunološki sistem organizma čovjeka.

HIPOTEZE

- Uzorci meda i propolisa porijeklom iz Bosne i Hercegovine bogat su izvor antioksidanasa
- Dodatkom propolisa medu poboljšavaju se njegova antioksidacijska svojstva i nutritivne vrijednosti
- Upotreba meda obogaćenog propolisom u ishrani može značajno unaprijediti imuni odgovor organizma
- Med predstavlja značajan izvor mikrobiogenih elemenata (Cu, Fe, Se, Zn) koji su kofaktori važnih enzima uključenih u stanični obrambeni mehanizam protiv oksidativnog stresa.
- Obogaćivanje meda propolisom ima značajan uticaj na njegov antioksidacijski kapacitet, sadržaj polifenola u njemu, ali i na ukupan hemijski sastav meda, što unapređuje ljekovita svojstva meda i daje mu još veći značaj kao saplementa u jačanju imunog sistema.

DOSADAŠNJE AKTIVNOSTI

- Dosadašnje aktivnosti podrazumijevaju objavljivanje 42 naučna rada iz oblasti istraživanja te učešće u deset domaćih naučnistraživačkih projekata iz iste oblasti, te četiri međunarodna projekta.
- Uspješno realizirani projekat „Procjena bioraspoloživosti ukupnih antioksidanasa i mikrobiogenih elemenata (Fe, Cu, Zn, Mn) iz prirodnih prehrambenih proizvoda (meda, žitarica, ljekovitog bilja i vina) na osnovu fizičko-hemijskih karakteristika“ odobren od strane Federalnog ministarstva obrazovanja i nauke 2016.g (interni poziv Univerziteta u Tuzli), kao i projekat „Komparativna analiza hemijskog sastava propolisa i njegove antioksidacijske aktivnosti“ odobrenog i finansiranog od strane Federalnog ministarstva obrazovanja i nauke 2019.g, predstavljaju polazne tačke za dalja istraživanja koje će se vršiti u okviru ovog projekta.
- Odbranjena doktorska disertacija pod nazivom „Uticaj hemijskog sastava meda na njegovu antioksidacijsku aktivnost“ takođe je osnova za detaljnija istraživanja u ovom polju.

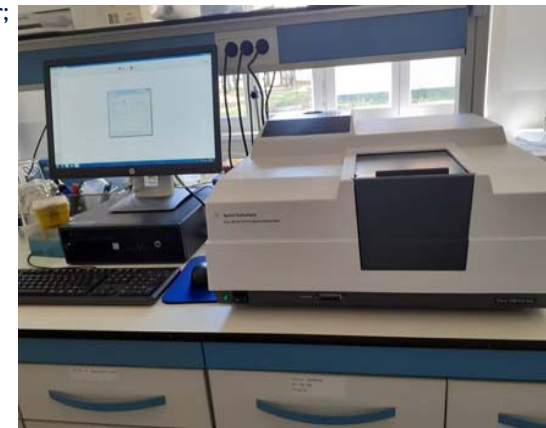
METODE ISTRAŽIVANJA

Plan rada i planirana metodologija istraživanja

- Za uspješnu realizaciju navedenog projekta koristiti ćemo sljedeće metode:
- Pažljiv odabir uzoraka meda i propolisa sa detaljnom analizom njihovog botaničkog i geografskog porijekla
- Anketiranje proizvođača o tačnom načinu prerade meda i propolisa te njihovom botaničkom i geografskom porijeklu
- Hemijska analiza uzoraka meda i propolisa, te meda obogaćenog različitim ekstraktima propolisa u cilju određivanja njihovog hemijskog sastava
- Određivanje ukupne antioksidacijske aktivnosti uzoraka meda, propolisa i obogaćenog meda primjenom FRAP spektrofotometrijske UV/VIS metode određivanja
- Određivanje sadržaja polifenola u medu, propolisu, te obogaćenom medu primjenom Folin-Ciocolteu-ove spektrofotometrijske UV/VIS metode određivanja
- Određivanje sadržaj mikrobiogenih elemenata u medu, propolisu i obogaćenom medu primjenom atomske induktivne plazma atomske apsorpcione spektrofotometrije (ICP-AAS) te vršenje procjene njihove biodostupnosti za ljudski organizam
- Primjena savremenih softverskih metoda za statističku analizu podataka

Oprema koja će se koristiti u toku istraživanja

- Atomsa induktivna plazma atomske apsorpcione spektrofotometrije (ICP-AAS)
- Atomski apsorpcioni spektrofotometar;
- Spektrofotometar;
- Analitička vaga;
- Peć za žarenje;
- Vodeno kupatilo;
- Termostat;
- Potencijometar;
- Polarograf,
- pH-metar;
- Ostali laboratorijski pribor i posuđe;



POLIGON ISTRAŽIVANJA

- Prirodno matematički fakultet Univerziteta u Tuzli
- Zavod za hranu i veterinarstvo Hercegbosanske županije
- Rudarsko geološko građevinski fakultet Univerziteta u Tuzli

OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA

- Očekuje se da će rezultati dobiveni ovim istraživanjima doprinijeti saznanju o sadržaju ukupnih antioksidanasa i polifenolnih komponenata, te uticaju hemijskog sastava na antioksidacijsku aktivnost u prirodnim proizvodima sa područja Bosne i Hercegovine, kakvi su med i propolis.
- Ovo istraživanje ima izuzetan doprinos definiranju zdrave ishrane sa područja Bosne i Hercegovine, s ciljem jačanja imuniteta organizma.
- Rezultati ovih istraživanja bi takođe trebali dati procjenu uticaja bogaćenja meda različitim ekstraktima propolisa na njegovu ljekovitost i hemijski sastav u smislu sadržaja antioksidanasa koji su biodostupni za ljudski organizam i imaju značajan uticaj na jačanje imuniteta organizma.

OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA

- Očekuje se, da će ova istraživanja ukazati na značaj korištenja prirodnih prehrambenih proizvoda u svakodnevnoj ishrani kao i na kvalitet prirodnih prehrambenih proizvoda sa područja BiH i njihovu konkurentnost na Evropskom tržištu.
- Provedena istraživanja će dati značajan doprinos i na polju zaštite, očuvanja i unapređenja životne sredine obzirom da se analiziranjem hemijskog sastava meda i propolisa može izvršiti procjena uslova životne sredine sa koje porijeklo vode analizirani uzorci.

FINALNI REZULTAT ISTRAŽIVANJA

- Finalni rezultati istraživanja biće objavljeni u referentnim časopisima koje prati relevantna međunarodna baza podataka.



HVALA NA PAŽNJI

aldina.kesic@untz.ba

nadira.ibrisimovic@untz.ba

almir.sestan@untz.ba