



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 1. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: Antimikrobno delovanje naravnih konzervansov za kozmetično industrijo

V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovu (neustrezno področje izbrišite):

5 - Tehnika, proizvodne tehnologije in gradbeništvo

2. V sodelovanju z:

KOZMETIKA AFRODITA podjetje za proizvodnjo in promet s kozmetično kemičnimi in kovinsko plastičnimi izdelki, d.o.o

3. Besedilo:

- Opredelite problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta

Konzervansi so vključeni v kozmetične izdelke in izdelke za osebno nego z namenom, da preprečijo rast bakterij in gliv v času njihove uporabe, s čimer se izdelki zaščitijo pred sekundarno mikrobiološko kontaminacijo, ki se pojavi med transportom, shranjevanjem in uporabo. Vsi dovoljeni konzervansi in njihove dovoljene mejne koncentracije so navedeni v Evropski direktivi kozmetičnih izdelkov. Antimikrobno delovanje v kozmetičnih izdelkih imajo lahko tudi nekatere sestavine naravnega izvora, vendar je njihov učinek ponavadi bistveno slabši. Zaradi lastnosti, kot so širok spekter delovanja, učinkovitost v širokem pH območju, stabilnost (višje temperature, svetloba, pH), topnost v vodnem mediju, estetske lastnosti, hlapljivost, kompatibilnost z drugimi sestavinami v izdelku, toksičnost, itd., ki bi jih naj imel konzervans, pogosto obstajajo omejitve pri vgrajevanju le-teh v kozmetične izdelke. Za potrebe kozmetične industrije smo preverjali antibakterijsko učinkovitost različnih komercialno dobavljenih sestavin (Dermosoft OMP, DERMOSOFT LP, LEXGARD NATURAL), kot tudi splošno znanih antibakterijskih sestavin (eterična olja in ekstrakti citrusov in zelišč) v kozmetičnih izdelkih. Vzorce smo pripravili v Kozmetiki Afrodita d.o.o. (Partner 1). Na FKKT, UM smo izvedli potrebne teste antimikrobne učinkovitosti posameznih sestavin na rast *E. coli*, *B. cereus*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *C. albicans* itd. V študiji smo zajeli tudi rastlinske ekstrakte (timijan, sivka, rožmarin, kurkuma, klinčki, cimet in šentjanževka), ki so jih študenti pripravili na FKKT, UM. Izvajali smo Soxhlet ekstrakcije z etanolom in visokotlačne ekstrakcije s superkritičnim ogljikovim dioksidom ter izračunali izkoristke posamezni ekstrakcij. Glede na literaturne podatke smo ovrednotili tudi vpliv posameznih sestavin na človeški organizem.

Na podlagi izvajanja projekta se je krepilo sodelovanje in povezovanje med FKKT, UM z okoljem iz gospodarstva (Kozmetiko Afrodita, d.o.o.). Študenti, ki so sodelovali na projektu, so na podlagi praktičnih izkušenj, ki so jih pridobili med potekom projekta, razširili kompetence, ki so potrebne pri kasnejši zaposlitvi.

Projekt smo nadgradili z dodatnimi raziskavami s področja antimikrobne učinkovitosti naravnih konzervansov v kozmetičnih preparatih, kar bo osnova za izdelavo magistrske naloge.

- Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta

Člani projektne skupine so v PC učilnici FKKT, UM opravili literaturni pregled uporabe naravnih ali zanesljivo varnih sintetičnih konzervansov, za katere je ugotovljeno, da imajo učinkovito delovanje. Ugotovili smo, da je pri izbiri konzervansov za potrebe kozmetične industrije potrebno preveriti tudi mešljivost sestavin in obstojnost teksture kozmetičnega izdelka. Na osnovi pridobljenih informacij smo se odločili, da v laboratoriju na FKKT, UM pripravimo nekaj naravnih ekstraktov, ki bi jih lahko uporabili kot naravne konzervanse pri proizvodnji mil ter losijonov. Izvedli smo vodne (s pomočjo

homogenizatorja) in etanolne ekstrakcije (s pomočjo Soxhletove aparature) rožmarina, žajblja, sivke in timijana ter visokotlačno ekstrakcijo (visokotlačni reaktor) ingverja, kurkume, cimeta in žametnice, kjer smo kot topilo uporabili superkritični ogljikov dioksid.

Pripravili smo gojišča za bakterije, ki smo jih uporabili pri študiji antimikrobnega delovanja vzorcev tekočih mil in losijonov, v katere so bili vgrajeni različni konzervansi. Proučevali smo tudi antimikrobno učinkovitost različnih sintetičnih, komercialno dobavljivih konzervansov in naravnih konzervansov, kot so eterična olja grenivke, žajblja, cimeta, limonske trave ter na FKKT, UM pridobljenih ekstraktov sivke, rožmarina, timijana, žajblja, kurkume, cimeta in šentjanževke, ki niso bili vgrajeni v kozmetične izdelke na različne mikroorganizme (*Echerichia coli*, *Aspergillus brasiliens*, *Canada albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas fluorescens*).

V delovnem okolju Kozmetike Afrodita, d.o.o. smo pripravili vzorce za antimikrobno testiranje. Odločili smo se za vgradnjo nekaterih komercialnih konzervansov in rastlinskih ekstraktov v tekoča mila in losijone. Med komercialnimi konzervansi smo se odločili za dva, katerih sestava je poznana; Dermosoft decalant liquid in LIPOFRESH PG. Med eteričnimi olji smo izbrali na trgu dostopna ter v tekoča mila, kasneje pa v losijone vgradili komercialne ekstrakte olivnih listov in rožmarina ter na FKKT, UM pripravljene vodne in etanolne ekstrakte, kot tudi ekstrakte, pridobljene z visokotlačno ekstrakcijo.

V znanstveni literaturi smo poiskali študije učinkov različnih eteričnih olj in rastlinskih ekstraktov na humani organizem.

- Navedite in opišite rezultate projekta ter njihov doprinos k družbeni koristnosti

Študije antimikrobne učinkovitosti eteričnih olj ter različnih ekstraktov na testne mikroorganizme so pokazal dobre rezultate.

Eterično olje limonske trave je do sedaj pokazalo največjo antimikrobno aktivnost za različne bakterijske kulture. Primerjava med testiranimi naravnimi snovmi in komercialnimi konzervansi je pokazala, da imajo naravni ekstrakti in eterična olja večjo antimikrobno učinkovitost. Prav tako imajo večjo antimikrobno učinkovitost te snovi same, kot pa, če so vgrajene v mila ali losijone.

Testi antimikrobne učinkovitosti dobljenih losijonov z vgrajenimi naravnimi konzervansi na *E. coli*, *C. albicans*, *S. aureus*, *A. brasiliensis*, *P. aeruginosa*, *B. cereus* in *P. fluorescens*, so pokazali dobre rezultate. Ugotovili smo, da večina vzorcev dobro inhibira rast *B. cereus* in *P. fluorescens*, ter da nekateri od njih dobro inhibirajo tudi rast *S. aureus* in *E. coli*.

Na področju študij antimikrobne učinkovitosti naših ekstraktov, pridobljenih s klasičnima postopkoma ekstrakcije smo ugotovili, da ekstrakti, pridobljeni z vodno ekstrakcijo, inhibirajo rast mikroorganizma le v primeru, da so bili predhodno liofilizirani. Večjo antimikrobno učinkovitost so izkazovali ekstrakti, pridobljeni z etanolno ekstrakcijo. Največjo antimikrobno učinkovitost izmed vseh je izkazoval etanolni ekstrakt timijanovega cveta. Pri določevanju antimikrobne učinkovitosti ekstraktov, pridobljenih s superkritično ekstrakcijo, smo ugotovili, da ima največjo antimikrobno učinkovitost ekstrakt cimeta, saj je deloval antimikrobno na vseh 7 mikroorganizmov in povzročil največje cone inhibicije.

Študije učinkov različnih eteričnih olj na humani organizem opisujejo blagodejen učinek uporabe eteričnih olj pri zdravljenju kožnih opeklin ter opozarjajo na nadaljnje raziskovanje antioksidativnega učinka eteričnih olj. Prav tako poudarjajo inhibitoren učinek eteričnega olja cimeta in nageljnovih žbic na rast plesni. Literatura navaja tudi pozitiven učinek rožmarina na vpliv proti z UV žarki povzročenimi poškodbami na koži ter pozitiven učinek žajblja na staranje, kar vključuje tudi kognitivne spremembe s starostjo in hiperpigmentacijo. Predstavljena literatura tudi poudarja antikancerogene komponente v žajblju, predvsem njegovo uporabnost pri zdravljenju kožnega melanoma.

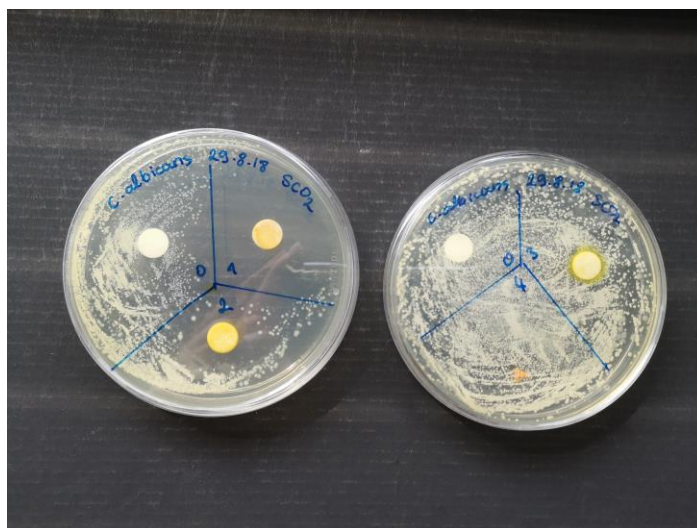
Z medsebojno izmenjavo znanj, izkušenj in dobrih praks strokovnih delavcev, tako pedagoških mentorice iz visokošolskega zavoda, kot delovne mentorice iz gospodarstva se bogati družba in se povečuje družbena korist.

V okviru projektnih aktivnosti so študenti proučevali različne kreativne in inovativne rešitve za izzive gospodarskega in družbenega okolja. Tako so razvijali znanja, potrebna za neposredno udejstvovanje pri uresničevanju idej, razvijali so tudi podjetnost in ustvarjalnost. Z izvedenimi aktivnostmi na projektu so se študenti opremili s kompetencami, potrebnimi za lažji prehod iz izobraževanja na trg dela.

Prenos strokovnega znanja in razvijanje kompetenc je bil omogočen tudi pri študentih in pri drugih osebah, ki niso bili vključeni v projekt. Izkušnje, ki so jih študenti na projektu in ostali sodelujoči pridobili s projektom, bodo lahko razširili tudi v širše lokalno okolje z namenom osveščanja širše javnosti o uporabi kozmetičnih izdelkov z naravnimi ali zanesljivo varnimi sintetičnimi konzervansi.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo:



Vpliv nekaterih učinkovin na rast *C. albicans*.



Vpliv nekaterih učinkovin na rast *P. fluorescens*.