



Povzetek projekta Po kreativni poti do znanja 2017 – 2020, 2. odpiranje, za namen objave in predstavitve na spletni strani sklada

1. Polni naslov projekta: **PODPORA PRI TESTIRANJU IN ANALIZI KURKUMINSKIH FORMULACIJ (TEST-AN KURKUMA)**

- **V katero področje na prvi klasifikacijski ravni KLASIUS-P-16 se uvršča projekt glede na vsebinsko zasnovo (neustrezno področje izbrišite):**

05 - Naravoslovje, matematika in statistika

2. V sodelovanju z: (navede se univerza oz. samostojni visokošolski zavod, ki je prijavil projekt in članica, ki je nosilka projekta ter partner/ja – podjetje/ji oz. organizacija, ki je/sta bilo/i vključeno/i v projekt)

Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede in Vitiva proizvodnja in storitve d.d

3. Besedilo:

- **Opreделите problem, ki se je razreševal tekom izvajanja projekta**

Kurkumin je naravni fenol iz kurkume (*Curcuma longa*), ki je prepoznan kot nutraceutik. Njegova pomanjkljivost je ta, da ima izjemno slabo biološko razpoložljivost. To pomeni, da se slabo absorbira iz črevesja, hkrati pa se tudi hitro metabolizira. Zaradi tega je že dalj časa prisotna ideja o izdelavi formulacij kurkumina s povišano biološko razpoložljivostjo. V letu 2018 smo s podjetjem že sodelovali v okviru PKP 2017-2020 s projektom z naslovom »Podpora pri razvoju kurkuminskega pripravka s povišano biološko razpoložljivostjo«. Cilj preteklega projekta je bil podjetju podati uporabne informacije za lažjo in učinkovitejšo izdelavo nove formulacije kurkumina iz naravnih sestavin z višjo biološko razpoložljivostjo. Takšno formulacijo oz. več njenih testnih verzij so lansko leto v podjetju tudi izdelali. V tokratnem projektu pa smo podjetju nudili podporo pri analizi, testiranju in primerjavi formulacij.

- **Opišite potek reševanja problema oz. kratek povzetek projekta**

Proučili smo učinkovite metode sproščanja kurkumina iz formulacij in predlagali metode, po katerih naj podjetje izvede te meritve pri zunanjih izvajalcih. Po drugi strani smo iz objav v znanstvenih člankih našli jasno korelacijo med hitrostjo sproščanja kurkumina iz formulacije in uspešno biološko razpoložljivostjo. Na podlagi teh informacij bo lahko podjetje nato ovrednotilo rezultate meritev sproščanja. Z metodo masne spektrometrije v povezavi s plinsko kromatografijo (GC-MS) smo skušali določiti koncentracijo kurkumina v vzorcih. Namen je bil, da bi s to napravo lahko kasneje izvajali tudi farmakokinetične meritve na vzorcih krvi. Za ta namen smo v organskih topilih raztopljeni kurkumin derivatizirali, da bi ga naredili bolj hlapnega in topnega, s čimer bi sploh bila mogoča meritve z GC-MS, vendar so bili vsi naši poskusi neuspešni. Tudi meritev na nederivatiziranem vzorcu je bila neuspešna. Razlog za neuspešne meritve je po vsej

verjetnosti preslaba topnost kurkumina (kurkumin se še vedno nahaja v obliki nanokristalov) in prenizka hlapnost, tako da po segretju vzorca v injektorju GC kurkumin ne vstopa v kromatografsko kolono.

Uspešno pa smo izvedli testiranje učinkovitosti kurkuminskih formulacij preko zmanjševanja bolečin v mišicah oz. t.i. DOMS (delayed onset muscle soreness) po protokolu »dvojno slepo s placebom« na vzorcu 6 oseb z dvema formulacijama podjetja in tremi formulacijami z najvišjo biološko razpoložljivostjo na tržišču. Pri tem smo spreminjali doze zaužitega kurkumina in meritve izvedli 6-krat, pri čemer so testiranci dobili poljubne različne formulacije oz. placebo.

Po tem, ko se je že nakazovalo, da z meritvami z GC-MS ne bomo uspešni, smo se lotili še modeliranja učinkovanja drugega nutracevtika, ki ima velik potencial vključitve v skupno formulacijo s kurkuminom, saj z njim deluje sinergistično v smislu protivnetnih učinkov. To področje bi lahko bilo predmet nadaljnjega sodelovanja na teoretičnem (modeliranje) in eksperimentalnem (meritve z GC-MS) področju.

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

Podjetju smo predali informacije o najboljših eksperimentalnih metodah meritev sproščanja kurkumina iz formulacij. Obenem smo svetovali, kako naj se interpretira rezultate meritev v smislu dobre biološke razpoložljivosti pri oralnem doziranju, saj med tema dvema meritvama obstaja korelacija.

Testiranja preko DOMS so pokazala, da kurkumin v formulacijah blago znižuje bolečino (za 1 do največ 3 stopnje na 10 stopenjski lestvici), ki se pojavlja kot DOMS. Ugotovili smo tudi, da se z višanjem doze (razen v enem primeru) protibolečinski učinek ne povečuje, kar gre pripisati slabši relativni biološki razpoložljivosti pri velikih dozah, o čemer poročajo tudi znanstveni članki. Detajlnih rezultatov testiranja zaradi interesa podjetja žal ne moremo razkriti.

Tekom projekta smo ugotovili, da meritev majhnih koncentracij kurkumina, ki ustrezajo tistim po oralnem doziranju v krvni plazmi, ni mogoče izvajati z GC-MS.

Podjetju smo po drugi strani predlagali, da bi v formulacijo vključilo še en drug nutracevtik, ki ima sinergistične protivnetne učinke s kurkuminom. Z modelom smo napovedali tipične koncentracije tega nutracevtika v krvi, ki bi vodile do nezanemarljivih protivnetnih učinkov in tipični faktor, za katerega bi bilo potrebno dvigniti njegovo biološko razpoložljivost, da bi do teh učinkov prišlo pri tipičnih dozah, ki so možne v eni kapsuli. Učinke nutracevtika smo tudi primerjali z odobreno zdravilno učinkovino, ki ima podobne a veliko močnejše učinke.

4. Priloge:

- Slikovno gradivo: Priložite vsaj dve sliki npr. sliko končnega produkta, sliko študentov pri delu na projektu, sliko s sestankov ipd. Pri pošiljanju slik bodite pozorni, v kolikor gre za končni produkt, da bo zadoščeno zahtevam glede informiranja in obveščanja (ustrezni logotipi itd.).









