

S. Kljun^{a*} i A. Božić^{b**}^a Mi-Plast, d. o. o., Rijeka^b Saponia d. d., Osijek

Mi-Plast iz Rijeke i Saponia iz Osijeka u Horizon 2020 projektu Funguschain



Valorizacija ostataka od gljiva radi dobivanja proizvoda visoke vrijednosti

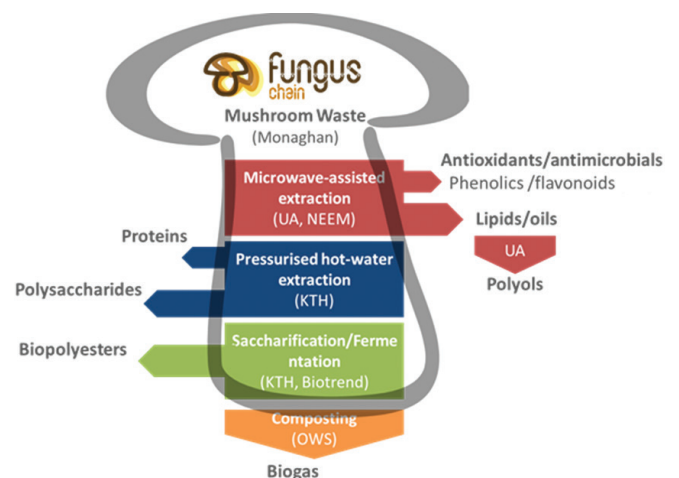
U Europskoj uniji proizvodi se ogromna količina poljoprivrednih ostataka koji se trenutačno nedovoljno upotrebljavaju, a godišnje samo komercijalnim uzgojem gljiva nastane oko 3 milijuna tona ostataka. Cilj ovog projekta je cjelovita valorizacija tih ostataka u funkcionalne aditive i polimere na biosnovi te demonstriranje njegove industrijske održivosti izgradnjom biorafinerije.

Dizajn procesa za valorizaciju različitih biomolekula iz ostataka gljiva uključuje kaskadni pristup s dobro uhodanim i skalabilnim tehnologijama iz biotehnologije biomase. Biomasa iz tkiva gljiva ima vrlo umreženu i nepopustljivu strukturu, što predstavlja velike tehnološke izazove za ekstrakciju i izolaciju sastavnih polisaharida (uglavnom alfa i beta glukana) i proteina (odrezane gljive imaju početni sastav od 10 do 15 % proteina u suhoj masi). Cilj projekta je uspostava odgovarajućeg kaskadnog procesa kojim bi se izolirale visokovrijedne biomolekule, konvertirali polisaharidi i iskoristili šećeri za proizvodnju biofilmova i bioplastike. Ostatci bi se na kraju upotrijebili za dobivanje bioplina i komposta za zatvaranje poljoprivrednog ciklusa. Tijekom samog projekta kaskada je

doživjela značajne promjene temeljene na procjenama tehnološke i ekonomske isplativosti s obzirom na to da je cilj dobiti nešto što će zaživjeti na tržištu i dati opipljive rezultate koji se mogu replicirati.

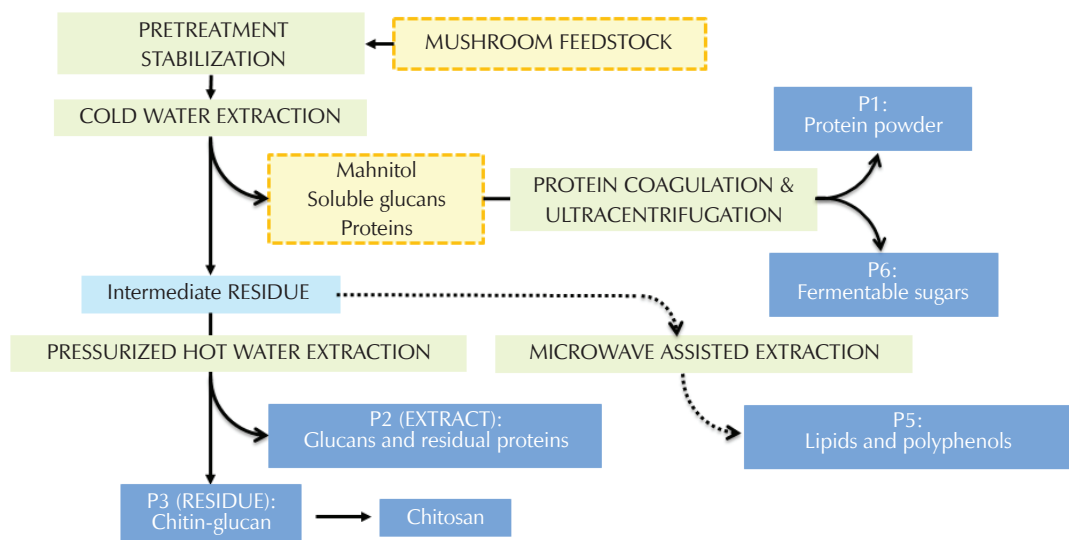
Inicijalno je zamišljeno da prvi korak bude mikrovalna ekstrakcija (MAE) s ciljem dobivanja antioksidanta, lipida i poliola koji se kasnije primjenjuju u ostalim postupcima za kozmetički, prehrambeni i plastični sektor. Drugi korak je ekstrakcija toplom vodom pod pritiskom (PHWE) za dobivanje proteina i polisaharida u polimernom obliku (uglavnom alfa i beta-glukana) koji se mogu izravno upotrebljavati kao dodatci prehrani s poboljšanim teksturnim svojstvima i prebiotičkim svojstvima. Treći korak je saharifikacija netopljivog ostatka dobivenog ekstrakcijom s vrućom vodom, što omogućuje oslobađanje fermentirajućih C6 šećera za kasniju fermentaciju u biopoliestere, odnosno PHB (poli-hidroksibutirat). Četvrti korak je anaerobna digestija u kojoj se preostala biomasa u anaerobnim fermentacijskim reaktorima pretvara u bioplin, koji se sakuplja i upotrebljava kao gorivo.

Molekule dobivene u četiri prethodna koraka uvođe se kao aditivi u druge matrice, proizvode ili se upotrebljavaju kao prekursori drugih bioproizvoda u sekundarnim koracima pretvorbe. Time su ti produkti postigli nove funkcionalnosti i primjene u kozmetičkim proizvodima (antioksidansi), prehrambenim proizvodima (polisaharidi kao izvor dijetalnih vlakana u hrani za starije osobe) i biobaziranim i biorazgradljivim plastičnim proizvodima (biopolimeri dobivenim fermentacijom šećera).



* Snježana Kljun
e-pošta: snjezana.kljun@mi-plast.eu

** Andrea Božić
e-pošta: Andrea.Bozic@saponia.hr



Nakon OPEX i CAPEX analiza procjene razvijenosti pojedinih tehnologija i realnih tržišnih mogućnosti razvijena je sljedeća kaskada:

- stabilizacija ulaznih materijala da se dobije ujednačeni sastav mase,
- ekstrakcija proteina (hladnom vodom, filtracija, koncentriranje i izolacija), ekstrakcija glukana (toplom vodom pod pritiskom),
- ekstrakcija kitozana (kemijska ekstrakcija, filtracija) i
- dobivanje bioplina.

U Irskoj, u blizini sadašnje tvornice gljiva, završena je izgradnja objekta namijenjenog za smještaj biorafinerije te je prva faza izgradnje biorafinerije gotova (unos sirovine, čišćenje, pranje, rezanje i sušenje ostataka gljiva). Sljedeće dvije faze izgradnje biorafinerije, koje osim ostalog, uključuju i izgradnju ekstraktora s hladnom vodom i ekstraktora s toplom vodom pod pritiskom su u tijeku te se završetak izgradnje planira se do kraja 2021. godine

Sve veća svijest o utjecaju kemikalija koje dolaze u dodir s kožom na zdravlje ljudi potaknula je potrošače na zaokret prema prirodnoj kozmetici, a u istom smjeru ide i pritisak zakonodavstva vezan uz pojedine funkcionalne grupe proizvoda poput antioksidansa, konzervansa i sl. za zamjenu škodljivijih sastojaka manje škodljivima. U skladu s time rastu tržišni zahtjevi za nadomještanjem kemijskih antioksidansa poput BTH ili EDTA s onima iz prirode za upotrebu u prirodnoj kozmetici.

SAPONIA u ovom projektu testira primjenjivost ekstrakata iz gljiva kao antioksidansa za sprječavanje oksidacije prirodnih ulja i drugih sastojaka u kozmetičkim proizvodima. Sekundarni učinak je korist za samu kožu s obzirom na pozitivne učinke tih ekstrakata, kao što su hidratacija, antioksidativno, protuupalno djelovanje, itd. Nakon razmatranja različitih načina primjene i tržišnih podataka i zahtjeva, Saponia je odlučila ugraditi uzorke u kreme, mlijeka, ulja i sapune jer se antioksidanti rijetko dodaju u toaletne potrebštine (šamponi, regeneratori, tekući sapuni) s obzirom na to da su sami proizvodi takvog sastava da antioksidativno djelovanje nije potrebno. SAPONIA je testirala glukane, proteine,

kitozan/hitin i polifenolne ekstrakte, a najveći potencijal za sada pokazuje ekstrakt koji sadrži visok udio kitozana/hitina.

Zadatak MI-PLASTA u ovom projektu je da proizvedene biorazgradljive formulacije na biososnovi putem ekstruzije crijevnog filma prevede u lagane vrećice (s debljinom stijenke jednakom i većom od 50 mikrona), vrlo lagane plastične vrećice (s debljinom stijenke jednakom i manjom od 15 mikrona), rukavice te malč foliju za poljoprivredu. Formulacije koje se ispituju u projektu sastoje se od PHB-a proizvedenog u projektu, komercijalne PLA (polilaktična kiselina), polisaharida dobivenih u projektu (mješavina glukana, derivati kitozana) te biopoliestera proizvedenih od strane partnera. Do sada smo u suradnji s partnerima proizveli malč film i lagane vrećice od nekoliko formulacija. Za sve proizvedene filmove napravljeni su testovi za biodegradibilnost u različitim uvjetima ovisno o njihovoj konačnoj primjeni: industrijsko kompostiranje prema standardu EN 13432 za vrećice i rukavice, test biodegradibilnosti u zemlji za malč film i kućno kompostiranje za filmove. Malč folija proizvedena iz konvencionalne plastike velik je ekološki problem jer se nakon upotrebe spaljuje, odvozi na odlagališta ili pušta na zemlji. Mehaničko recikliranje vrlo je teško ili nemoguće jer su filmovi obično prljavi od zemlje i biljaka koje se lijepe na film. Upotreba biorazgradljive bioplastike za proizvodnju malč folije može pomoći vraćanju organskog sadržaja u tlo i smanjenju proizvedenog plastičnog otpada. Poljoprivrednici malč film mogu jednostavno zaorati u zemlju zajedno s biljnim ostacima te će se on postupno razgraditi na male komade i postati voda, ugljikov dioksid i biomasa. Više na <https://funguschain.eu/news/bbi-ju-funguschain-agrofilms-from-mushroom-waste-a-strategic-tool-for-sustainable-development/>.

Projekt je financirao BBI-JU, javno-privatno partnerstvo između EU-a i konzorcija za Bio-based industriju. Konzorcij uključuje 16 partnera iz 10 različitih zemalja: četiri instituta za istraživanje i razvoj, četiri velike industrije te osam malih i srednjih poduzeća. Projekt traje 54 mjeseca, a kraj je predviđen u travnju 2021. godine.

Sve ostale podatke o projektu možete naći na mrežnoj stranici: <https://funguschain.eu>.