

## 1. Alga-fermentációk vizsgálata

Az algák felhasználása szinte végtelen lehetőségeken alapszik. Fermentációjuk azonban számos kihívással bír: ha autotrófként tenyésztjük őket, fényre és CO<sub>2</sub>-re van szükségük (időszakosan), és lassan nőnek, ha heterotróf módon tenyésztjük őket sokkal produktívabbak és fényre sincs szükségük, viszont rendkívül könnyen befertőződnek. Algákat tenyésztnek tavakban (nyitott) és foto-bioreaktorokban is. Ebben a széles arzenálban kell utat törnie a hallgatónak a hatékony alga fermentáció érdekében, különböző törzseket, körülményeket, reaktor típusokat összehasonlítva.

## 2. Bio-izoprén fermentációja

Az izoprén egy különleges molekula: nemcsak saját és származékainak széleskörű felhasználhatósága miatt vált a fehér biotechnológia egyik platform vegyületévé, hanem belőle terpenoidokat (gyógyászati céllal) illetve üzemanyagot is lehet előállítani. Ráadásul szobahőmérsékleten már gáz halmazállapotú, így a termék kiválasztása a fermentálótól igen könnyű. Ezen fermentációk vizsgálata és optimalizálása a jelölt feladata.

## 3. Biodetergensek előállítása

Biodetergensek (Biosurfactants) előállítása reneszánszát éli. Ezek között számos cukor tenzid is található, amelyek iránt a kozmetikai ipar kereslete megugrott az utóbbi időkben, de a többi is környezetbarát és hatékony alternatívája lehet a szintetikus detergenseknek. A biodetergensek bakteriális fermentációval előállíthatóak, tehát hulladékok (pl. tejsavó) konvertálhatóak értékes terméké. Ezen folyamat vizsgálata lenne tehát a jelölt feladata.

## 4. Propionsav előállítás

A propionsavas erjedés különlegessége, hogy ez szinte az egyetlen, amely tejsav szénforráson is végbe mehet. A hulladékként még mindig jelentős mennyiségű tejsavó tejsav tartalma illetve laktóz/kazein tartalma alkalmas lehet propionsav előállításra, amelyet a fehér biotechnológia egyik platform alkotó molekulájának tartanak (belőle egy sor származék klasszikus vegyipari utakon könnyen előállítható). Tehát végeredményben tejsavó alapú propionsav fermentációra kell a jelöltnek fókuszálnia.

## 5. Tejsavó alapú probiotikum előállítása

A tejsavónak számos felhasználása ismert, de még mindig jelentős mennyiség kerül felhasználás nélkül megsemmisítésre Magyarországon. Ezért célul tűztük ki ennek hasznosítását a tejüzemi technológiában. Mivel az adott üzem az oltókultúrákat készen szerzi bbe, célszerűnek tűnik megvizsgálni annak lehetőségét hogy a hulladék tejsavóból lehet-e probiotikumot előállítani.

## 6. D-vitamin előállítása

Az utóbbi időkben egyre több helyről hallható, hogy a C-vitamin mellett a D-vitamin szerepe sokkal nagyobb a valóságban, mint eddig gondolták. Ráadásul Magyarország éghajlatán az felében szükséges valamilyen D-vitamin pótlást alkalmazni. Ennek okán érdemes a mikrobiális d-vitamin előállításst vizsgálni, így a jelöltnek gombák és élesztők fermentációjában kell a termék produktivitást maximalizálni a befolyásoló tényezők feltárásával, és optimalizálásával.

## **7. Liposzómális (Nano) termékek fejlesztése**

Az étrendkiegészítők szerepe lassan meghatározóvá válik napjainkban, mivel a felgyorsult életvitel nem mindig teszi lehetővé az egészséges táplálkozást, illetve az immunrendszer fokozott terhelésnek van kitéve. Ezért egy partnerünk számára olyan étrendkiegészítőket fejlesztünk, amelyek gyártása során a hatóanyagokat liposzómákba csomagoljuk, így azok felszívódása lényegesen kedvezőbb a nem-liposzómás társaiknál. ez tehát a Nanotechnológia és Biotechnológia határterülete, így mindkét tudomány alkalmazására van szükség a jelölt részéről.

## **8. Kozmetikai termékfejlesztések**

A KKV szektor az utóbbi időben igen sok támogatást nyert a megerősítés érdekében. Egy dinamikus fejlődő kozmetikai kis vállalkozás állandó megbízója kutatócsoportunknak, és a náluk felmerülő fejlesztések nyújtanak soha ki nem merülő kutatási témákat, amelyek általában innovatív receptek kifejlesztését, illetve az új termékek mikrobiológiai ellenőrzését jelenti.

## **9. Mikrobiológiai központú termékfejlesztések**

Kozmetikai és élelmiszeripari termékek mikrobiológiai tisztaságának ellenőrzésére különböző szabványok és módszerek állnak rendelkezésre, amelyek adaptálása, összehasonlítása és fejlesztése a jelölt feladata nagyszámú készítmény elemzése közben.

## **10. Alternatív édesítőszer előállításának vizsgálata 2.**

A humán társadalom szénhidrát fogyasztása és ezen belül a cukor felhasználás jelentős figyelmet kap, különösen a cukorbetegség, de az egészséges életmód okán is. Az alternatív cukorforrásokkal szemben különböző igények merülnek fel (ne szívódjon fel, v. gyorsan vigyen be energiát, hogyan hat a vércukorszintre stb.). Vannak olyan növények, amelyeket ősidők óta használnak egyes kultúrákban, de ipari cukorkinyerés eddig nem volt jellemző az olcsó, könnyen elérhető kristálycukor miatt. A magyar cukoripar válsága azonban előtérbe helyezi ezen lehetőségeket, így a jelöltnek is eritrit fermentációs előállításával annak vizsgálatával és a kinyerési lehetőségekkel kell foglalkoznia.

## **11. Alternatív édesítőszer előállításának vizsgálata 1.**

A humán társadalom szénhidrát fogyasztása és ezen belül a cukor felhasználás jelentős figyelmet kap, különösen a cukorbetegség, de az egészséges életmód okán is. Az alternatív cukorforrásokkal szemben különböző igények merülnek fel (ne szívódjon fel, v. gyorsan vigyen be energiát, hogyan hat a vércukorszintre stb.). Vannak olyan növények, amelyeket ősidők óta használnak egyes kultúrákban, de ipari cukorkinyerés eddig nem volt jellemző az olcsó, könnyen elérhető kristálycukor miatt. A magyar cukoripar válsága azonban előtérbe helyezi ezen lehetőségeket, így a jelöltnek is növényi (stevia) alapanyagok cukor tartalmának vizsgálatával és a kinyerési lehetőségekkel kell foglalkoznia.

## **12. Biopeszticidek fermentációs előállítása**

Magyarország Eu-s csatlakozásakor a korábbi peszticidek egy részét betiltották, újak viszont nem kerültek forgalomba. Természetes ellenség híján így az olyan kártevők mint például a kullancsok elszaporodtak. Léteznek azonban olyan mikroorganizmusok, amelyek a kullancsokat szelektíven pusztítják, így ezen biopeszticidek előállítása célszerűnek tűnik. A

jelöltnek azonban olyan kihívásokkal kell megküzdenie, mint fonalgombák és spórák nagy léptékű tenyésztése.

### **13. Izotóniás üdítők vizsgálata**

Az egészség megőrző programok terjedésével egyre nő az amatőr sportolók száma, különösen a módosabb rétegekben. Az emberi szervezet a tartós fizikai munka/mozgás/sport közben számos tartalékát felhasználja, amelyeket a folyadékvesztésen felül célszerű pótolni. Ebből a célból különböző üdítők vannak forgalomban, azonban a jelölt feladata egy új izotónikus termékcsalád piacravitelének segítése ozmometriás mérések segítségével.

### **14. Kollagén alapú termékfejlesztés**

A kozmetikai ipar gyakran használ nedvesítő ágenseket, amelyek között kiemelt szerep jut a természetes eredetű kollagének. Ez a kötőszöveti fehérje az élővilágban meglehetősen gyakori, ám gazdaságos kinyerése csak néhány alapanyag esetén oldható meg. Felhasználói igény van arra, hogy nem csupán vizes oldatban, hanem liofilezett ampullában is forgalomba kerülhessen, ezért a jelölt ennek a kihívásnak kell eleget tennie.

### **15. Tejsav extrakciós (fermentlé feldolgozási) kísérletek**

Mintegy 6-8 éve foglalkozunk a tejsav különböző fermentációs előállításával. Eközben többször kiderült, hogy az upstream mellett a downstream műveleteknek különleges hangsúlya van mind technológiai mind gazdasági oldalról, ezért kb. 1 éve a tejsav termék kinyerésével is elkezdtünk foglalkozni, amely munka során egy reaktív extrakciós megoldás áll a fókuszban.

### **16. D-tejsav fermentáció vizsgálata**

A tejsav előállítás reneszánszát a biodegradálható PLA (poli lactic acid) és a tejsav platform többi atraktív képviselője (pl.: tejsav észterek: oldószerek) hajtja. Noha a múlt évtizedekben a hangsúlyt az L-tejsav kapta, az utóbbi időben a D-tejsav is felértékelődött, és a legnagyobbak (Cargil) már építik a félüzemet. A jelentkező hallgató ebbe a perspektivikus, ám nálunk alapjaitól induló kutatásba kapcsolódhat be.

### **17. L-tejsav fermentáció vizsgálata fonalgombával**

A tejsav előállítás reneszánszát a biodegradálható PLA (poli lactic acid) és a tejsav platform többi atraktív képviselője (pl.: tejsav észterek: oldószerek) hajtja. Ennek jegyében szükséges hatékony fermentációs tejsav előállítás kidolgozása. A jelentkező hallgatónak ebbe a kutatásba nyílik lehetősége betekinteni, a szokásos tejsav baktériumok helyett azonban egy fonalgomba vizsgálatára fókuszálva.

### **18. Tejsav előállítási technológia fejlesztése**

A tejsav a "fehér biotechnológia" egyik klasszikus példája: megújuló alapanyagokból (fermentációval) előállítható, és származékai a különböző iparágak számára igen értékesek (alkil-észterek "zöld-oldószerek", polimerje, biodegradálható műanyag stb). A régóta ismert klasszikus technológiák számos olyan hátránnyal járnak (pl. gipsz képződés), amelyek miatt a bio-tejsav versenyképessége csökken a szintetikus úttal szemben, pedig a biológiai előállítás optikailag tiszta terméket eredményez. Ezen hátrányok leküzdésére ipari partnerek segítségével végez kutatásokat csoportunk, ahol a diplomázók is bekapcsolódhatnak egy megvalósuló üzem technológia fejlesztésébe.

## **19. Az anaerob glicerín metabolizmus technológia központú vizsgálata**

A glicerín ideális ipari ("fehér biotechnológiai") alapanyag, mert a biodízelgyártás melléktermékeként nagy mennyiségben keletkezik növényi (azaz megújuló) nyersanyagból. Platformképző vegyület, azaz származékai számos iparág számára fontos alapanyagok vagy termékek. A két legfontosabb származéka az 1,3-propándiol (PD) és adihidroxiaceton (DHA). Előbbit ~160.000t/év mennyiségben szintetikusán, ~40.000t/év mennyiségben de novo fermentációval állítják elő. A diplomamunka során egy alternatív, koenzimregeneráláson alapuló, enzimes, szimultán PD és DHA előállító eljárás fejlesztése a cél. Ehhez a biomérnökség teljes technológiai arsenálját felhasználhatja a témában elmélyülő hallgató a géntechnológiától, a fermentáción és enzimreakciókon át a downstream műveletekig.

## **20. Antibiotikum fermentáció**

Az '50-es években felfedezett s világszabadalom által védett vízben rosszul oldódó magyar antibiotikum a primicin. Ennek fermentációja is és az analitikája (nyomonkövetése) is nagy kihívás, ezért célul tűztük ki az inravörös spektroszkópiával támogatott fermentáció fejlesztést

## **21. Kalapos gomba szubmerz fermentációja**

A humán fogyasztási célból tenyésztett kalapos gombák tenyésztési ideje igen hosszú (több mint egy hónap), ezért ipari igény jelentkezett szubmerz oltóanyag előállítására. A sikeres lombikos kísérletekkel valódi gombákat tudunk növeszteni, a cél most az oltóanyag léptéknövelése.

## **22. Csurgalékvíz molibdén mentesítése**

Bányászati csurgalékvízben magas molibdén koncentráció található, ám egyes nitrogénfixáló baktériumok nagy mennyiségű molibdént képesek megkötni, ezért célunk olyan eljárás kidolgozása, amely alkalmas a csurgalékvíz biológiai molibdén mentesítésére, miközben hasznos termék keletkezik.

## **23. Probiotikus céklalé előállítása**

A céklalé magas szénhidrátartalma megnehezíti a céklalé eltarthatóságát, ezért célszerű lenne csökkenteni. Probiotikus mikrobák segítségével a szénhidráttartalom hasznos biomasszává alakítható, amely hozzáadott értéket képvisel és jobban eltartható, egészség támogató (funkcionális) élelmiszert eredményez. A feladat több alternatíva összehasonlítása.

## **24. Pseudonocardia autotrophica fermentációja 25-hidroxi-calciferol előállítására**

## **25. Rekombináns Escherichia coli fermentáció**

A feladat laboreljárási léptéknövelése, melyben a célfehérje megfelelő kitermeléssel és konformációban állítható elő

## **26. Különböző módon kezelt textíliák antimikrobás hatásának vizsgálata**

Számos olyan közösségi terület létezik, ahol a használt textíliák antimikrobás hatása fontos lenne (honvédség, egészségügy). Az SzKT-n előkezelt textíliákat vizsgáljuk műszeres mikrobiológiai (BacTrac) vizsgálat segítségével.

## **27. Biodízel maradék (G-fázis) biogázosítása**