

Информация за финансиран на проект

| |
|--|
| Наименование на конкурса: |
| Конкурс за финансиране на на фундаментални научни изследвания – 2022 г. |
| Основна научна област: |
| Технически науки |
| № на договор: |
| КП-06-Н67/11 |
| Начална дата на проекта и срок на договора: |
| 13.12.2022, 36 месеца |
| Заглавие на проекта: |
| Биотехнологичен синтез на 2-бутанол: нова стратегия за решаване на енергийни и екологични проблеми |
| Базова организация: |
| Институт по инженерна химия, Българска академия на науките |
| Партньорски организации: |
| Институт по микробиология, Българска академия на науките |
| Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име): |
| Проф. дн Калоян Кирилов Петров |
| Общ размер на договореното финансиране: |
| 350 000 лв. |

Резюме на проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

Поради изключителните си горивни характеристики, бутанолът с право е считан за гориво на бъдещето. Възможността да бъде получен като биопродукт, чрез ферментация, е обект на нестихващ интерес повече от век. Получаването на 1-бутанол чрез ферментация на захари от видове на род *Clostridium* (т. нар. АВЕ-ферментация) е една от първите ферментации проведени в промишлен мащаб – още в началото на XX век. И до момента обаче, поради получаването му в ниски концентрация и добив, полученият продукт е с висока себестойност и не може да бъде използван като гориво. Причината е в изключителната токсичност на 1-бутанола към продуциращите го клетки. Поради това, през последните няколко десетилетия толерантността на микроорганизмите към 1-бутанол е обект на непрекъснати изследвания – използване на модифицирани продуценти, нови методи за контрол на процеса и извличане на продукта, модификации с цел повишаване на резистентността на организмите, изследване на генетичните фактори за толерантност и др. За съжаление и до днес, въпреки натрупаното знание, тези опити имат незначителен успех - максималната концентрация 1-бутанол получена чрез ферментация остава в границите на 20 – 22 г/л, каквато е била и преди столетие.

От друга страна, интересът към микробното получаване на 2-бутанол датира от едва 5–6 години. Категорично, а може би и решаващо предимство на 2-бутанола като ферментационен продукт е неговата значително по-ниска токсичност. Получаването на 2-бутанол обаче е слабо изследвано поради изключителната специфичност на необходимите субстрат и организъм. Като метаболит, 2-бутанолът се получава само от мезоформата на друг метаболитен продукт – 2,3-бутандиол, чрез метаболизма на едва няколко вида от род *Lactobacillus*, посредством ензимите диол дехидратаза (*pduCDE*) и диол дехидрогеназа (*pduQ*). Важно е да се отбележи, че самите лактобацили не продуцират 2,3-бутандиол, въпреки че са способни да го усвояват. Чрез ензимите PduCDE и PduQ те метаболизират глицерол до 1,3-пропандиол и не могат да служат като продуценти на 2-бутанол в икономически изгоден процес.

В настоящия проект предлагаме една нова стратегия за получаване на 2-бутанол – чрез генетични модификации на свръхпродуценти на мезо-2,3-бутандиол. Чрез въвеждането на гени за диол дехидратаза и диол дехидрогеназа в тези организми, ще бъдат комбинирани метаболитните пътища за получаване на 2,3-бутандиол и 2-бутанол. По този начин, 2-бутанолът ще бъде получен директно от захари, в едностъпален процес чрез метаболизма на един единствен, генетично модифициран организъм.

Членове на научния колектив

| <i>Организации/участници¹</i> | <i>Бележка²</i> |
|--|--|
| Базова организация: | |
| Институт по инженерна химия, Българска академия на науките (ИИХ-БАН) | |
| Ръководител на научния колектив | |
| Проф. дн Калоян Кирилов Петров | |
| Участници: | |
| 1. Флора Венциславова Цветанова, главен асистент, д-р 2. Евгения Красимова Василева, главен асистент, д-р 3. Цветомила Иванова Първанова-Манчева, гл. ас., д-р 4. Лидия Пламенова Цигорийна, асистент, докторант | МУ, ДО |
| Партньорска организация: | |
| Институт по микробиология, Българска академия на науките (ИМикБ-БАН) | |
| Участници: | |
| 1. Пенка Младенова Петрова, проф., дн 2. Мария Гергинова Гергинова, главен асистент, д-р 3. Александър Ангелов Арсов, главен асистент, д-р 4. Румяна Тодорова Енева, главен асистент, д-р 5. Стефан Андреас Енгибаров, главен асистент, д-р 6. Яна Ганчева Гочева, главен асистент, д-р 7. Ирина Вадим Лазаркевич, асистент, д-р 8. Симона Любомирова Митова, асистент 9. Цветозара Дилянова Дамянова, асистент 10. Христо Константинов Иванчев, асистент 11. Иван Димитров Иванов, редовен докторант 12. Николай Пламенов Крумов, маг., специалист-биолог 13. Петя Димитрова Димитрова, лаборант, студент | ПД МУ МУ МУ ДО МУ СТ |

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).