

Raport stiintific
privind implementarea proiectului
“BIOLASER PE BAZA DE ACID DEZOXIRIBONUCLEIC, (BIOLAS)”

Contract de finantare 518PED/2020,
Cod proiect PN-III-P2-2.1-PED-2019-2220

Perioada: E1: 16 noiembrie – 31 decembrie 2020, E2: 1 ianuarie – 31 decembrie 2021

Rezumat Etapa I

In prima etapa a implementarii proiectului s-au preparat solutiile si s-au pregatit montaje experimentale specifice pentru investigarea fotodegradarii si a pragului de distrugere laser.

Rezumat Etapa II

Activitatile din Etapa a II a de implementare a proiectului de cercetare au fost dedicate, in principal, investigarii fotodegradarii induse de lumina de pompaj si emisiei laser in unele dintre noile materiale realizate in proiect, bazate pe ADN.

Principalele rezultate obtinute sunt:

- Procesul de photobleaching este mai rapid (rata mai mare) in cazul solutiilor RhB-butanol comparativ cu al solutiilor ADN-CTMA-RhB butanol, ceea ce sugereaza o consecinta importanta si anume ca ADN-CTMA ofera protectie moleculelor de rodamină impotriva proceselor fotochimice de fotodegradare.

- Scaderea asimptotica relativa a transmisiei fata de cea initiala, mai mica in cazul ADN-CTMA-RhB in butanol (fata de solutia de RhB), sugereaza, de asemenea, faptul ca ADN-CTMA ofera o protectie moleculelor de RhB contra fotodegradarii.

- Transmisia solutiei ADN-CTMA-Rh in butanol la $\lambda=632.8\text{nm}$ nu se modifica in timpul iradierii probei cu fasciculul laser c.w. $\lambda=532\text{nm}$, fapt ce sugereaza ca, daca exista o modificare de banda larga a transmisiei probei, aceasta devine neglijabila la lungimea de unda a laserului He-Ne.

- Analizand evolutia temporala a emisiei de fluorescenta a probelor cu diverse concentratii de RhB, precum si, pentru comparatie, in solutii de RhB in butanol, cu aceleasi concentratii de RhB, in timpul iradierii cu un fascicul laser c.w. cu $\lambda=532\text{ nm}$ se observa ca pe parcursul iradierii cu fasciculul c.w. cu $\lambda=532\text{nm}$, fluorescenta solutiilor investigate scade, ca urmare a fotodegradarii, amplitudinea maximelor acestor spectre scazand in timp cu o tendinta asimptotica catre valori constante, iar lungimile de unda corespunzatoare acestor maxime se deplaseaza catre valori mai mici (deplasare spre albastru).

- Analiza evolutiei temporale a transmisiei radiatiei laser c.w. cu $\lambda=532\text{ nm}$ prin filmele investigate releva o diferenta majora fata de cea observata experimental in solutiile de ADN-CTMA-RhB in butanol si in solutiile de RhB in butanol. In cazul filmelor investigate exista o dinamica foarte rapida initiala, constand intr-o crestere a transmisiei urmata de o mica scadere a acesteia, ce se intinde pe un interval de timp de cateva zeci de secunde, urmata de o componenta lenta, de mii de secunde, constand intr-o crestere continua si asimptotica a transmisiei filmelor catre o valoare constanta, mai mare decat transmisia initiala. Acest comportament al transmisiei sugereaza ca procesele fotochimice ce au loc in timpul fotodegradarii moleculelor de RhB in matricea solida de biopolimer ar putea fi diferite de cele ce au loc in solutiile de ADN-CTMA-RhB in butanol, respectiv RhB in butanol.

- Procesele de fotodegradare ce conduc la ”decolorarea” (photo-bleaching) filmelor, cu un trend crescator asimptotic catre valori constante ale transmisiei, sunt insotite de reducerea fluorescentei acestora cu un trend descrescator asimptotic catre valori constante ale fluorescentei. In ce priveste maximele curbilor de fluorescenta se constata ca acestea se deplaseaza asimptotic catre lungimi de unda mai mici (deplasare spre albastru), deplasarea scazand pe masura cresterii concentratiei de RhB a filmelor.

- In cazul iluminarii filmelor cu pulsuri de ns cu fluenta $F_{inc,eff} \approx 26\text{mJ/cm}^2$ si rata de repetitie de 10 Hz, pe durata de 3600s, transmisia are o scadere mica si rapida ($\sim 100\text{s}$), apoi creste (photobleaching) cu rate de timp diferite, decolorarea cea mai pronuntata observandu-se la filmul cu concentratia cea mai mare de RhB.

- A fost obtinuta experimental emisia stimulata in unele dintre noile materiale realizate in proiect, bazate pe ADN, fiind determinati parametri importanti ai acesteia.