

## Raport stiintific 2011-2013

### Denumirea proiectului:

**Substraturi hibride biodegradabile si antibacteriene cu morfologie controlata si bio-activare localizata -Antimicrobial and degradable biohybrid substrates with controlled surface architecture combining localized bio activation with antifouling properties**

### Obiective generale:

Existenta unei platforme care sa permita stimularea si ghidarea cresterii celulelor pentru regenerarea tesuturilor este esentiala atat in diverse studii bio-medicale, cat si in ingineria tesuturilor; si implica necesitatea obtinerii de structuri bi si tridimensionale, specific localizate, cu suprafete micro si nano texturate, din materiale hibride sau compozite.

Acest proiect are ca principal scop obtinerea prin metode laser (Evaporare Laser Pulsata Asistata de o Matrice -MAPLE si Transfer Indus Inainte cu Laserul-LIFT si iradierea directa a materialului) de suporturi polimerice hibride complexe micro si nano structurate, folosite ca platforme pentru cresterea orientata de celule. O directie complementara urmarita de acest proiect este evaluarea efectului texturarii si a dispunerii de "arhitecturi" de tip bi si tridimensional, specific localizate, cat si studiul modificarii proprietatilor chimice/functionalizarii a suprafetelor asupra adeziunii, cresterii, inhibarii si a interactiilor celulare *in vitro*.

### Obiectivele fazelor de executie (3):

- ❖ Obtinerea de microstructuri controlate (santuri/canale, cratere) prin iradierea cu laseri sau specific localizate prin LIFT (WP3 iulie 2012-sept 2014) in lucru;
- ❖ Testarea filmelor subtiri si a microstructurilor obtinute *in vitro* (WP5 februarie 2012-sept 2014) in lucru
- ❖ Diseminare si raportare faza proiect (WP6).

### Rezumat

Au fost continuate activitatile incepute si raportate in 2012 referitoare la determinarea parametrilor preliminari pentru modificarea arhitecturii suprafetei si a proprietatilor fizico-chimice prin iradierea directa cu un fascicul laser (WP3). Experimente implicand obtinerea de structuri polimerice specific localizate au fost efectuate folosind metoda LIFT. Totodata , au fost realizate teste in paralel in vitro, prin care a fost analizata morfologia celulelor (ex. fibroblaste) pe filmele si structurile obtinute (WP5).

Rezultatele obtinute in decursul anului 2013 au fost prezentate la 3 conferinte, 2 internationale (EMRS 2013, Strasbourg, Franta; si International BioIron Society Program, University College London, 2013) si una nationala (Modern Laser Applications - INDLAS 2013, Bran, Romania). A fost obtinut premiul pentru cel mai bun poster in cadrul conferintei EMRS, Strasbourg, 2013.

Prezentele etape de cercetare si-au atins in intregime obiectivele; astfel au fost obtinute urmatoarele rezultate:

#### Etapa I-2011-WP1

1. Adaptarea pentru a indeplini conditiile de depunere si transfer a straturilor organice dispozitivelor experimentale de depunere de filme subtiri polimerice (Evaporare Laser Pulsata Asistata de o Matrice -MAPLE) precum si transfer al "structurilor" in faza lichida sau solida, din cadrul grupului PPAM.
2. Studiul bibliografic asupra studiilor precedente efectuate la nivel national si international asupra materialelor alese pentru alegerea optima a solventilor, procentajelor, amestecurilor ( PCL, chitosan, laminina, colagen).
3. Achizitionarea de materiale si echipamente necesare desfasurarii proiectului.
4. Crearea unei pagini web dedicate proiectului.

#### Etapa II-III-2012-2013 WP2-4, WP5 partial, WP6

1. Au fost realizate teste pentru modificarea arhitecturii suprafetei si a proprietatilor fizico-chimice prin iradierea directa cu un fascicul laser.

2. Filmele si structurile obtinute au fost caracterizate morfologic si structural (microscopie de forta atomica – AFM, microscopie electronica de baleiaj-SEM, spectroscopie in infrarosu cu transformata Fourier – FTIR).
3. Am obtinut structuri polimerice prin LIFT in mod controlat, atat in faza lichida cat si solida. Studii de optimizare sunt in desfasurare
4. Au fost realizate teste biologice *in vitro*, prin care a fost observata evolutia morfologiei celulelor de tip fibroblast pe filmele si structurile obtinute.
5. Au fost realizate activitati de diseminare ce au constat in: 6 postere la conferinte nationale si internationale, 4 articole in reviste cotate ISI (Romanian Reports in Physics, Applied Surface Science, Biomedical Microdevices).
6. A fost obtinut premiul international pentru cel mai bun poster (acordat lui Rusen Laurentiu) la conferinta EMRS, 2013, din Strasbourg, Franta, pentru lucrarea: *Stimuli responsive functional polymeric thin films obtained by matrix assisted pulsed laser evaporation (MAPLE) for cell detachment studies*
7. Au fost stabilite contacte si colaborari pe plan national cu Institutul de Biochimie, avand ca rezultat prezentarea unui poster la conferinta International BioIron Society Program, 2 articole publicate si depunerea unui proiect de parteneriate in anul 2013.
8. Au fost stabilite colaborari pe plan international cu institutul Paul Scherrer, avand ca rezultat publicarea unui articol in revista codata ISI Applied Surface Science, precum si prevederea unor vizite de lucru in perioada 2013-2014.
9. O parte din rezultatele obtinute in perioada 2011-2013 au fost incluse in teza de doctorat a lui Laurentiu Rusen, sustinuta in catedra in septembrie 2013 ( catedra de Optica, Facultatea de Fizica, Universitatea Bucuresti), si programata pentru sustinerea publica in 2014.

Responsabil proiect

Dr. Valentina Dinca