



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRUUNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI**Investește în oameni !**

FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Program Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013

Axa prioritară 1 Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere;

Domeniul major de intervenție 1.5 Programe doctorale și post-doctorale în sprijinul cercetării;

Titlul proiectului: „**Rețea transnațională de management integrat al cercetării postdoctorale în domeniul Comunicarea științei. Construcție instituțională (școală postdoctorală) și program de burse (CommScie)**”

Numărul de identificare al contractului: POSDRU/89/1.5/S/63663

Beneficiar: Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” Iași

RAPORT DE CERCETARE**Cod raport: ANUL I-B (luna 1-12)** (Selectați)**Perioada de raportare: octombrie 2010 - septembrie 2011**

(Selectați)

1. DATE PERSONALE ALE CERCETATORULUI POST-DOCTORAL:

Nume:	Topala
Prenume:	Ionut Cristian
Telefon:	0232 201188
E-Mail:	ionut.topala@uaic.ro

2. DATE PERSONALE ALE TUTORELUI CERCETATORULUI POST-DOCTORAL :

Nume:	Dumitrascu
Prenume:	Nicoleta
Telefon:	0232 201187
E-Mail:	nicoleta.dumitrascu@uaic.ro

3. INSTITUȚIA GAZDĂ A CERCETĂTORULUI:

Denumire Institutie:	Universitatea Al.I.Cuza, Iasi - Institutul A.Philippide	(Selectați)
Domeniul fundamental de cercetare :	D 1 – matematica, fizica, chimie	(Selectați)
Facultate/ Department:	Fizica	

4. TITLUL PROIECTULUI DE CERCETARE:**Studiul efectelor plasmiei asupra unor biomolecule**



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRUUNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI**5. OBIECTIVELE PROIECTULUI (PENTRU PERIOADA DE RAPORTARE):**

Obiective prevazute		Obiective realizate	Gradul de realizare (total/parțial/nerealizat)	Descriere/observații :
1	Studiul parametrilor electrici si optici in cazul unei surse de plasma la presiune atmosferica	Studiul parametrilor electrici si optici in cazul unei surse de plasma la presiune atmosferica	total	Pentru atingerea obiectivelor s-au urmat activitatile prevazute in planul initial de cercetare. Realizarea activitatilor din cadrul proiectului a fost posibila utilizandu-se infrastructura de cercetare existenta in Laboratorul de Fizica Plasmei din cadrul Facultatii de Fizica, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iasi si unele consumabile achizitionate in cadrul grantului PD 297/2010.
2	Studiul unor efecte ale actiunii plasmei asupra unor proteine model	Studiul unor efecte ale actiunii plasmei asupra unor proteine model	parțial	O parte din activitati sunt in curs de derulare. Pentru atingerea obiectivelor s-au urmat activitatile prevazute in planul initial de cercetare. Realizarea activitatilor din cadrul proiectului a fost posibila utilizandu-se infrastructura de cercetare existenta in Laboratorul de Fizica Plasmei din cadrul Facultatii de Fizica, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iasi si unele consumabile achizitionate in cadrul grantului PD 297/2010.
3	Analiza si diseminarea rezultatelor obtinute	Analiza si diseminarea rezultatelor obtinute	parțial	O parte din activitati sunt in curs de derulare. Taxele de participare la conferinte au fost suportate din grantul PD 297/2010.

6. ACTIVITAȚILE PROIECTULUI (PENTRU PERIOADA DE RAPORTARE) :

Activitati prevazute		Activitati realizate	Gradul de realizare	Descriere/observații :
1	Realizarea unei surse de plasma la presiune atmosferica: descarcare bariera in geometrie cilindrica, gaz de lucru principal heliu, multiple configuratii ale electrozilor;	Realizarea unei surse de plasma la presiune atmosferica: descarcare bariera in geometrie cilindrica, gaz de lucru principal heliu, multiple configuratii ale electrozilor;	total	
2	Determinarea regimului de functionare (omogen sau filamentar) folosind metode electrice (analiza curentului de descarcare) si metode optice (imagistica ultrarapida ICCD);	Determinarea regimului de functionare (omogen sau filamentar) folosind metode electrice (analiza curentului de descarcare) si metode optice (imagistica ultrarapida ICCD);	total	
3	Studiul influentei unor parametri ai sursei de tensiune folosita la alimentarea descarcarii asupra curentului de descarcare; calculul puterii medii disipate in descarcare;	Studiul influentei unor parametri ai sursei de tensiune folosita la alimentarea descarcarii asupra curentului de descarcare; calculul puterii medii disipate in descarcare;	total	



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU

UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

4	Realizarea unor experimente care sa conduca la distributia spatio-temporala a unor speciilor reactive ale oxigenului (O, OH) folosind metode spectroscopice;	Realizarea unor experimente care sa conduca la distributia spatio-temporala a unor speciilor reactive ale oxigenului (O, OH) folosind metode spectroscopice;	total	
5	Determinarea prin masuratori comparative a unor temperaturi caracteristice plasmei si a distributiei acestora in spatiul dintre electrozi sau intre sursa si substrat;	Determinarea prin masuratori comparative a unor temperaturi caracteristice plasmei si a distributiei acestora in spatiul dintre electrozi sau intre sursa si substrat;	total	
6	Determinari spectroscopice folosind tehnicile FTIR, UV-Vis si XPS pentru obtinerea unor informatii cu privire la structura primara si secundara;	Determinari spectroscopice folosind tehnicile FTIR, UV-Vis si XPS pentru obtinerea unor informatii cu privire la structura primara si secundara;	total	
7	Utilizarea tehnicii AFM pentru vizualizarea proteinelor model si a modificarilor structurale 3D, pe suprafete de tip mica	Utilizarea tehnicii AFM pentru vizualizarea proteinelor model si a modificarilor structurale 3D, pe suprafete de tip mica	total	

7. REZULTATE LIVRATE (ÎN PERIOADA DE RAPORTARE) :

7.1. Participări la conferințe naționale:

Titlul conferintei	Data si locul desfasurarii	Organizator	Titlul lucrarii prezentate	Calitate (autor, coautor etc.)

7.2. Participări la conferințe internaționale

Titlul conferintei	Data si locul desfasurarii	Organizator	Tipul prezentării invitat/oral/poster	Titlul lucrării, autorii, afilierea
NATO Advanced Research Workshop - Plasma for bio-decontamination, medicine and food security	15-18 Martie 2011 Jasna, Slovacia	Zdenko MACHALA, Comenius University Bratislava, Slovacia Yuri AKISHEV, SRC RF TRINITI, Troitsk, Rusia	poster	Time and space evolution of plasma bullets in APPJ applied for human tissue treatment <i>A.V. Nastuta, I. Topala, V. Pohoata, G. Popa</i>
20th International Symposium on Plasma Chemistry	24 – 29 Iulie 2011 Philadelphia, SUA	Alexander FRIDMAN A. J. Drexel Plasma Institute, Philadelphia, SUA	poster	Effects of helium atmospheric pressure plasma jet on biological molecules



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRUUNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

				<i>Ionut Topala, Andrei Nastuta, Valentin Pohoata, Nicoleta Dumitrascu, Gheorghe Popa</i>
XXX International Conference on Phenomena in Ionized Gases (ICPIG 30)	28 August – 2 Septembrie 2011 Belfast, Irlanda de Nord	Timo GANS (Chair), University of York Deborah O'CONNELL (co-Chair), University of York Bill GRAHAM (co-Chair), Queen's University Belfast	poster	Studies on plasma lifetime during tissues exposure to atmospheric pressure plasma jet <i>I. Topala, E. Falos, C. Luca, A.V. Nastuta, N. Dumitrascu</i>
10th International Conference on Global Research and Education (Inter-Academia 10)	26 - 29 Septembrie Sucevita, Romania	Dumitru LUCA (General Chair) and Gheorghe POPA (Co-Chair) Alexandru Ioan Cuza University, Romania	prezentare orala	Study of bullets produced in helium atmospheric pressure plasma jet <i>A.V. Nastuta, I. Topala, V. Pohoata, G. Popa</i>

7.3. Cărți publicate

Titlul cărții	Editură	An apariție	ISBN/ISSN	Număr de pagini	Calitate (autor, coautor, coordinator etc.)

7.4. Articole/Lucrări publicate:

7.4.1. Lucrări publicate în reviste cotate ISI

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini
C. Grigoras, I. Topala, A.V. Nastuta, D. Jitaru, I. Florea, L. Badescu, D. Ungureanu, M. Badescu, N. Dumitrascu	Influence of atmospheric pressure plasma treatment on epithelial regeneration process	Romanian Journal of Physics	mai 2011	1221-146X	54-61



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRUUNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI**7.4.2. Lucrări publicate în reviste indexate în BDI**

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini

7.4.3. Lucrări publicate în BDI

Autor(i)	Titlul lucrării	BDI	Data apariției	Adresa web

7.4.4. Lucrări publicate în reviste românești recunoscute de CNCSIS

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini	Indexarea revistei (B, B+, C)

7.4.5. Lucrări publicate în volumele unor conferințe internaționale

Autor(i)	Titlul lucrării	Volumul	Editor coordonator	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini
A.V. Nastuta, I. Topala, V. Pohoata, G. Popa	Time and space evolution of plasma bullets in APPJ applied for human tissue treatment	Book of Abstracts: NATO Advanced Research Workshop - Plasma for bio-decontamination, medicine and food security	Karol Hensel and Zdenko Machala	Martie 2011	-	107-108
Ionut Topala, Andrei Nastuta, Valentin Pohoata, Nicoleta Dumitrascu, Gheorghe Popa	Effects of helium atmospheric pressure plasma jet on biological molecules	Scientific Program: 20th International Symposium on Plasma Chemistry	Alexander Fridman	Iulie 2011	-	MED29
I. Topala, E. Falos, C. Luca, A.V. Nastuta, N. Dumitrascu	Studies on plasma lifetime during tissues exposure to atmospheric pressure plasma jet	Scientific Program: XXX International Conference on Phenomena in Ionized Gases (ICPIG)	Timo Gans, Deborah O'Connell, Bill graham	August 2011	-	D16: 21



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

A.V. Nastuta, I. Topala, V. Pohoata, G. Popa	Study of bullets produced in helium atmospheric pressure plasma jet	Book of Abstracts: 10th International Conference on Global Research and Education (Inter-Academia 10)	Marius DOBROMIR and Ilarion MIHAILA	Septembrie 2011	-	O 2.2: 15
---	--	--	---	--------------------	---	--------------

7.4.6. Lucrări publicate în volumele unor conferințe naționale

Autor(i)	Titlul lucrării	Volumul	Coord. volum	Editura	Data apariției	ISBN/IS SN	Pagini

7.4.7. Alte publicații (de popularizare/comunicare a științei)

Autor(i)	Titlul lucrării	Revista/ cotidian	Data apariției	ISBN/ISSN	Pagini
Ionut Topala	Povești de succes	Cafeneaua de știință, Radio Romania Cultural (realizator Corina Negrea)	luni, 4 aprilie, ora 19.00, Cafeneaua Dalles din București	-	-
Ionut Topala	Participare in juriu la selectia regionala	Concursul international de comunicare a stiintei “FameLab”	31 Martie 2011, UAIC, Amfiteatrul Al. Myller	-	-

7.5. Brevete depuse spre omologare:

7.6. Brevete omologate:

7.7. Cereri de finanțare/aplicații depuse:

Programul : Capacități /Modul III – Cooperare bilaterală

Acronimul proiectului: MEDPLASMA

Tipul proiectului: PSI - Proiecte de finanțare a participării la proiecte internaționale

Țara/țările partenere: Romania – Cipru

Perioada de colaborare: Ianuarie 2012- Decembrie 2013

**Titlul complet al propunerii de proiect: DEZVOLTAREA, DIAGNOZA SI MODELAREA UNOR
JETURI DE PLASMA RECE LA PRESIUNE ATMOSFERICA PENTRU TRATAMENTUL DIRECT
AL TESUTURILOR VII**

Director de proiect: Dr. Ionut Topala (Romania) si Dr. George Georghiou (Cipru)



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRUFondul Social European
POS DRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRUUNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI**8. STAGII DE CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ÎN STRĂINĂTATE :**

Locul (instituția: universitatea, institutul de cercetări etc.)	Perioada	Numărul de săptămâni

9. STAGII DE CERCETARE ȘI DOCUMENTARE ÎN ȚARĂ:

Locul (instituția: universitatea, institutul de cercetări etc.)	Perioada	Numărul de săptămâni

10. PARTICIPĂRI ÎN ECHIPE DE CERCETARE ALE ALTOR PROIECTE:

Proiectul (denumire și cod proiect/nr. contract etc.)	Programul	Valoarea proiectului	Calitatea (cercetător, asist.manager etc.)	Perioada
Studiul efectelor plasmei la presiune atmosferică asupra unor sisteme biologice supramoleculare PD 297/2010	CNCSIS - Resurse umane 2010	160000 lei	Director de proiect	2010-2012

11. Publicațiile sau rezultatele apărute și raportate în urma cercetării finanțate prin proiectul POSDRU/89/1.5/S/63663 au menționat numele finanțatorului și numărul de contract:

DA (Selectați)



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

**PRIN ACEASTA SE CERTIFICA LEGALITATEA ȘI CORECTITUDINEA
DATELOR CUPRINSE ÎN PREZENTUL RAPORT DE ACTIVITATE și în ANEXA 1 .**

Data completării:
30/09/2011 (Selectați)

Nume, prenume
TOPALA IONUT CRISTIAN

Semnătura

Secțiune destinată tutorelui cercetătorului post-doctoral:

AVIZUL TUTORELUI PENTRU
CONTINUAREA ACTIVITĂȚII DE CERCETARE:

DA

(Selectați)

AVIZUL TUTORELUI PENTRU VALIDAREA
FINALĂ A ACTIVITĂȚII DE CERCETARE:

NU ESTE CAZUL

(Selectați)

(se bifează doar pentru ultimul raport de cercetare al bursei):

Data avizării:
30/09/2011 (Selectați)

Nume, prenume
DUMITRASCU NICOLETA

Semnătura

Anexa 1

RAPORT DE CERCETARE (rezumat extins)

1. Stadiul cunoașterii și cercetărilor în domeniu, la nivel internațional și național. Delimitări terminologice și conceptuale. Bibliografia relevantă în domeniul de cercetare.

La nivel mondial în ultimii ani se studiaza intens diverse aplicatii directe ale plasmei in medicina cum ar fi stimularea regenerarii tesuturilor, apoptoza celulelor canceroase, coagularea ranilor sangerande, tratamentul tesuturilor osoase, sterilizarea si decontaminarea. Efectele plasmei la nivel celular si molecular sunt insa foarte putin cunoscute.

In ultimii 20 de ani transferul de tehnologie din laboratoarele de cercetare catre industrie a inclus din ce in ce mai multe aplicatii in care se utilizeaza diferite tipuri de plasma la presiune atmosferica. Astfel au aparut noi domenii industriale in care se utilizeaza sursele de plasma, cum ar fi: tratamente de suprafata pentru polimeri, textile si diverse materiale, decontaminarea suprafetelor, chimica si/sau biologica; depoluarea si decontaminarea aerului sau a apei.

Un domeniu relativ nou si cu potential mare de dezvoltare este utilizarea plasmei pentru aplicatii medicale. Un raport recent aparut sub egida National Research Council, SUA mentioneaza utilizarea plasmei in domeniul biotehnologiilor si medicina ca fiind un subiect de maxima importanta in viitorul apropiat. In acest raport se detaliaza unele aplicatii ale plasmei in medicina: controlul biocompatibilitatii materialelor (prin tratamente de suprafata sau depuneri), sterilizarea suprafetelor (inclusiv distrugerea prionilor), chirurgie asistata de plasma (taiere si cauterizare).

Daca dezvoltarea tehnologiilor cu plasma ne-a condus de la microprocesoare de 8 biti si frecvente de MHz, la microprocesoare de 64 de biti si frecvente de GHz, dezvoltarea surselor de plasma pentru aplicatii in medicina va aduce oamenilor beneficii cel putin la fel de mari?

Primele tratamente de suprafata ale materialelor au fost efectuate cu ajutorul unor surse de plasma la presiune joasa, cu o serie de dezavantaje care le fac neutilizabile pentru unele aplicatii medicale. In primul rand trebuie mentionata necesitatea de a folosi incinte vidate, ceea ce implica costuri mari, o durata lunga de procesare si probabilitate ridicata de contaminare a incintei. Mai mult, nu pot fi tratate probe organice poroase, lichide, alimente, tesuturi animale/vegetale, organisme vii. Din aceste motive sursele de plasma la presiune atmosferica sunt o alegere foarte buna pentru a fi utilizate in aplicatii medicale si biologie. Cunoasterea si controlul parametrilor plasmei la presiune atmosferica pot conduce la ajustarea proprietatilor sursei de plasma in functie de aplicatia dorita: temperatura variabila (valori de la temperatura camerei la valori peste cateva sute de grade Celsius), emisie controlabila de radiatii UV, concentratie controlabila de specii chimic active (radicali liberi), precizie in localizarea spatiala.

Utilizarea in medicina a surselor de plasma la presiune atmosferica trebuie facuta tinand cont de anumite limitari specifice organismelor vii cum ar fi sensibilitatea la temperatura, electricitate, radiatii din domeniul UV sau toxicitate. Orice interventie asupra unui organism viu in scop benefic trebuie efectuata astfel incat sa nu existe efecte nocive sau cel mult acestea sa fie minime. Desigur pentru aplicatii cum ar fi decontaminarea sau sterilizarea, actiunea acestor factori trebuie sa fie maxima pentru a distruge agentii contaminanti (bacterii, fungi, virusuri, prioni etc).

In literatura de specialitate au fost propuse in ultimii ani o serie de surse de plasma la presiune atmosferica pentru a fi utilizate in aplicatii medicale. Sunt utilizate denumiri generice pentru aceste surse cum ar fi: *plasma needle*, *plasma pencil*, *plasma gun*, *atmospheric pressure plasma jet*. Desi plasma este generata in diverse geometrii si gaze de lucru, putem grupa aceste surse luand drept parametru frecventa tensiunii de alimentare: domeniul frecventelor joase (Hz - kHz), domeniul RF (13,56 MHz), domeniul microundelor (2,45 GHz). Caracteristicile acestor surse plasma (concentratia si temperatura speciilor incarcate, temperatura gazului, concentratia si distributia speciilor reactive) sunt diferite, fiind absolut necesara o standardizare a acestor surse sau a parametrilor lor, inainte de a fi utilitate in aplicatii medicale.

In cele ce urmeaza sintetizez o serie de aplicatii medicale ale surselor de plasma la presiune atmosferica:

1. *Stimularea regenerarii tesuturilor* (vindecarea ranilor). Studii recente arata ca tratamentul cu plasma favorizeaza regenerarea tisulara, atat in mod indirect, prin sterilizarea suprafetei si stoparea invaziei microbiene, cat si direct, prin modificarea metabolismului si functiei celulelor din patul lezional. Este posibil ca particulele reactive, speciile atomice si moleculare din plasma sa modifice incarcarea electrica si functia proteinelor de pe suprafata celulelor epiteliale de rezerva si a fibroblastelor. In acest micromediu nou creat, celulele s-ar multiplica, ar migra si s-ar diferentia intr-o maniera noua, ceea ce accelereaza procesul de regenerare epiteliala. Tratamentul cu plasma s-a aplicat in cazul unor afectiuni care implica ulceratii, arsuri, boli de piele.

2. *Apoptoza celulelor canceroase* (moarte celulara programata). Initierea apoptozei este o tinta importanta in tratamentul cancerului, stiut fiind ca celulele canceroase au abilitatea de a fi mai rezistente la



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

chimioterapie decat celulele sanatoase. Studii recente au aratat ca tratamente cu plasma a celulelor canceroase ale pielii (melanom) provoaca reactii biochimice care conduc in final la moarte celulara. Alegerea parametrilor plasmei astfel incat sa existe efecte selective intre celulele sanatoase si cele canceroase este o provocare pentru acest tip de tratament.

3. *Coagularea ranilor sangerande.* In cazul tratamentului ranilor coagularea sangelui este o problema importanta in medicina, pentru cauterizarea ranilor fiind utilizate surse de plasma termice, care provoaca cresterea temperaturii locale si arsuri ale tesutului care sangereaza. Unele studii recente arata ca si sursele de plasma non-termice pot opri sangerarea, fara efecte termice locale si in timp mai scurt. Astfel, dupa actiunea plasmei timp de 15 secunde, sangele coaguleaza complet in 2 minute, fata de sangele netratat, care coaguleaza in 13 minute.

4. *Tratamentul tesuturilor osoase (stomatologie si ortopedie).* Cavitatile osoase provocate de carii sau diferite afectiuni pot fi curatate sau sterilizate cu plasma la presiune atmosferica. Curatarea prin frezare implica si pierdere de tesut sanatos, mai mult, folosirea unor agenti chimici pentru sterilizarea acestor cavitati are o serie de dezavantaje.

5. *Sterilizarea si decontaminarea.* Descarcările la presiune atmosferica sunt foarte eficiente in distrugerea microorganismelor, fiind caracterizate de o densitate mare de specii reactive bazate pe oxigen. Mecanismele si cinetica procesului de sterilizare sunt mai complicate decat in cazul descarcărilor la presiune joasa, in special datorita proceselor colizionale in faza gazoasa. Curbele de supravietuire au forme diferite functie de tipul microorganismului, mediul de cultura sau tipul de tratament cu plasma. In procesul de distrugere a microorganismelor cu plasma intervin urmatoorii factori: specii incarcate electric, prezenta unor campuri electrice locale puternice, specii neutre reactive chimic, temperatura, radiatii in domeniul UV.

Aplicatiile amintite mai sus au fost raportate de catre diverse grupuri de cercetare fara a se explica prin ce mecanisme moleculare actioneaza plasma asupra sistemelor biologice, in particular asupra proteinelor. Intr-o serie de articole recente care vizeaza mecanismele sterilizării cu plasma se studiaza doar indepartarea/distrugerea proteinelor prin tratamente cu plasma.

Bibliografia relevantă

- [1] Plasma Science: Advancing Knowledge in the National Interest, NRC, National Academy Press, Washington DC, (2007). http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=11960
- [2] K. Weltmann, R. Brandenburg, J. Ehlbeck, E. Kindel, M. Stieber, T.v. Woedtke, Atmospheric pressure plasma sources - prospective tools for plasma-medicine, Plenary lecture at 19th International Symposium on Plasma Chemistry, July 26 - 31, Bochum, Germany, PL6 (2009).
- [3] E. Stoffels, "Tissue Processing" with Atmospheric Plasmas, Contributions to Plasma Physics, 47(1-2), 40-48, (2007).
- [4] M. Laroussi, X. Lu, Room-temperature atmospheric pressure plasma plume for biomedical applications, Applied Physics Letters, 87, 113902, (2005).
- [5] A. Shashurin, M. Keidar, S. Bronnikov, R.A. Jurjus, M.A. Stepp, Living tissue under treatment of cold plasma atmospheric jet, Applied Physics Letters, 93, 181501, (2008).
- [6] E. Stoffels, I.E. Kieft, R.E.J. Sladek, L.J.M. Van den Bedem, E.P. Van der Laan, M. Steinbuch, Plasma needle for in vivo medical treatment: recent developments and perspectives, Plasma Sources Science and Technology, 15(4), 169-180, (2006).
- [7] T. Shimizu, B. Steffes, R. Pompl, F. Jamitzky, W. Bunk, K. Ramrath, M. Georgi, W. Stolz, H.U. Schmidt, T. Urayama, S. Fujii, G.E. Morfill, Characterization of microwave plasma torch for decontamination, Plasma Processes & Polymers, 5(6), 577-582, (2008).
- [8] A. Fridman, Plasma chemistry, Cambridge University Press, (2008).
- [9] G. Fridman, G. Friedman, A. Gutsol, A.B. Shekhter, V.N. Vasilets, A. Fridman, Applied Plasma Medicine, Plasma Processes and Polymers, 5(6), 503-533, (2008).
- [10] M. Laroussi, A. Fridman, R. M. Satava, Plasma Medicine, Plasma Processes and Polymers, 5(6), 501-502, (2008).
- [11] G.E. Morfill, M.G. Kong, J.L. Zimmermann, Focus on Plasma Medicine, New Journal of Physics, 11, 115011, (2009).
- [12] M.G. Kong, G. Kroesen, G. Morfill, T. Nosenko, T. Shimizu, J. van Dijk, J.L. Zimmermann, Plasma medicine: an introductory review, New Journal of Physics, 11, 115012, (2009).
- [13] T. von Woedtke, A. Kramer, K.D. Weltmann, Plasma Sterilization: What are the Conditions to Meet this Claim, Plasma Processes and Polymers, 5(6), 534-539, (2008).
- [14] F. Rossi, O. Kylian, H. Rauscher, D. Gilliland, L. Sirghi, Use of a low-pressure plasma discharge for the decontamination and sterilization of medical devices, Pure and Applied Chemistry, 80(9), 1939-1951, (2008).
- [15] X.T. Deng, J.J. Shi, H.L. Chen, M.G. Kong, Protein destruction by atmospheric pressure glow discharges, Applied Physics Letters 90, 013903-1- 013903-3, (2007).
- [16] O. Kylian, J. Benedikt, L. Sirghi, R. Reuter, H. Rauscher, A. von Keudell, F. Rossi, Removal of Model Proteins Using Beams of Argon Ions, Oxygen Atoms and Molecules: Mimicking the Action of Low-Pressure Ar/O₂ ICP Discharges, Plasma Processes and Polymers, 6, 255-261, (2009).



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

2. Obiectivele generale ale proiectului

Obiectivul acestui proiectului este consolidarea unei noi directii de cercetare in laboratorul nostru si anume, *medicina cu plasma*. Se propune un studiu sistematic asupra efectele induse de actiunea plasmei la presiune atmosferica asupra unor biomolecule de interes in medicina.

Obiectivele specifice sunt:

1. Studiul parametrilor electrici si optici in cazul unei surse de plasma la presiune atmosferica
2. Studiul unor efecte ale actiunii plasmei asupra unor proteine model
3. Modificarea unor proprietati ale proteinelor dupa actiunea plasmei: testarea activitatii enzimatic
4. Analiza si diseminarea rezultatelor obtinute

3. Metodologia utilizată

Metodologia urmata pentru atingerea obiectivelor proiectului a fost:

- consultarea publicatiilor recente din literatura de specialitate pentru actualizarea informatiilor (metode si scheme experimentale, rezultate si interpretari) disponibile in domeniul de studiu
- realizarea unui plan de lucru, a unor aranjamente experimentale si testarea dispozitivelor si echipamentelor folosite
- achizitionarea datelor experimentale, intr-un numar suficient de mare pentru asigurarea unei bune statistic a rezultatelor
- analiza datelor experimentale, reprezentarea lor sub forma de tabele si grafice
- interpretarea rezultatelor si selectarea lor in vederea publicarii in volumele unor conferinte si reviste cotate ISI
- editare manuscrise, trimiterea lor spre analiza pentru a fi prezentate in cadrul unor conferinte internationale sau a fi publicate in reviste ISI
- selectarea unor informatii relevante pentru publicul larg si prezentarea lor in emisiune radio sau presa scrisa/online de popularizare a stiintei



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OIPOSDRU



UNIVERSITATEA
„ALEXANDRU IOAN CUZA”
IASI

4. Rezultatele obținute și diseminarea acestora (impactul, relevanța și aplicabilitatea rezultatelor)

Rezultatele obținute în primele 12 luni de derulare a activităților de cercetare în cadrul proiectului pot fi rezumate astfel:

- dezvoltarea în România a unui domeniu de cercetare în creștere la nivel mondial și anume aplicații medicale directe ale plasmei la presiune atmosferică;
- determinarea caracteristicilor unei surse de plasma concepută pentru aplicații medicale: realizarea unei surse de plasma la presiune atmosferică, tip jet; testarea sursei de plasma: aspect, dimensiunea jetului și determinarea plăcii parametrilor de control; analiza curentului tipic de descarcare; obținerea unor fotografii ale descărcării folosind camere ultrarapide; determinarea puterii la varf și a puterii medii pe puls funcție de parametrii pulsului de tensiune aplicată (amplitudine, frecvență, durată); determinarea unor parametri ai jetului de plasma (sarcina transportată, curent) funcție de parametrii pulsului de tensiune aplicată (amplitudine, frecvență, durată); determinarea unor lungimii jetului de plasma funcție de parametrii pulsului de tensiune aplicată (amplitudine, frecvență, durată); determinarea distribuției unor specii excitate inerte din jetul de plasma; determinarea distribuției unor specii excitate reactive din jetul de plasma; determinarea unor temperaturi caracteristice (vibrație, rotație) și distribuția spațială a acestora;
- stabilirea unor efecte ale plasmei asupra structurii proteinelor și corelații între parametrii plasmei și gradul de modificare al structurii proteinelor: studii preliminare ale tehnicii UV-Vis aplicată pentru obținerea spectrelor de absorbție ale unor soluții și filme de proteine; pierderea de masă în filme de proteine studiate in situ prin tehnica UV-Vis; utilizarea metodei derivatei a doua aplicată spectrelor de absorbție în UV-vis a proteinelor modificate în plasma; studii preliminare ale tehnicii FTIR aplicată pentru obținerea spectrelor de absorbție ale unor filme de proteine; studii referitoare la utilizarea tehnicii FTIR pentru obținerea unor informații despre structura proteinelor; studii preliminare ale tehnicii XPS aplicată pentru obținerea unor informații cu privire la structura chimică a unor proteine; studii preliminare ale tehnicii XPS aplicată pentru obținerea unor informații cu privire la structura chimică a unor proteine modificate; utilizarea tehnicii AFM în studiul filmelor de proteine native și modificate
- diseminarea rezultatelor prin publicarea lor în reviste ISI și prezentări la conferințe internaționale: participare la întâlniri de documentare, informare și actualizare a unor subiecte legate de obiectivele proiectului, prezentarea rezultatelor la conferințe internaționale
- comunicarea către publicul larg a noutăților din domeniu, cuprinzând aici rezultatele proprii cât și rezultate ale altor grupuri din țară sau din străinătate.