

RST – Raport științific și tehnic *in extenso*

Etapa 2. Continuarea și finalizarea etapei de recoltare a probelor și de analiză fizico-chimică, biochimică, bacteriologică și moleculară a acestora

Perioada de raportare: 28/12/2019 — 30/12/2020

Titlul proiectului: SELECȚIA ȘI DISEMINAREA GENELOR DE REZISTENȚĂ LA ANTIBIOTICE DE LA NIVELUL STAȚIILOR DE EPURARE A APELOR UZATE ÎN MEDIUL ACVATIC ȘI SECTORUL CLINIC

Acronimul proiectului: RADAR

Cod proiect: PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0114

Durata: 48 luni (02.07.2018 – 30.06.2022)

Director proiect: Mariana Carmen Chifiriuc

Coordonator: UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Partener 1: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE PENTRU ECOLOGIE INDUSTRIALĂ - ECOIND

Partener 2: INSTITUTUL NAȚIONAL DE BOLI INFECȚIOASE "PROF.DR.MATEI BALȘ"

Partener 3: UNIVERSITATEA POLITEHNICȘ DIN BUCUREȘTI

Partener 4: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE MEDICO-MILITARĂ

„CANTACUZINO”

1. OBIECTIVE/ACTIVITĂȚI PREVĂZUTE

Etapa 3 Continuarea și finalizarea etapei de recoltare a probelor și de analiză fizico-chimică, biochimică, bacteriologică și moleculară a acestora

Activitate 3.1	Recoltarea probelor de apă, nămol și pește (stații de epurare, amonte și aval)	Institutul Național de Cercetare -Dezvoltare Pentru Ecologie Industrială - ECOIND Institutul Național de Boli Infecțioase "Prof.Dr.Matei Balș"
Activitate 3.2	Analiza fizico-chimică și bacteriologică a probelor recoltate în 2020	Institutul Național de Cercetare -Dezvoltare Pentru Ecologie Industrială - ECOIND Universitatea Politehnică din București
Activitate 3.3	Izolarea tulpinilor microbiene rezistente la antibiotice din probe clinice recoltate în 2020	Institutul Național de Boli Infecțioase "Prof.Dr.Matei Balș"
Activitate 3.4	Izolarea și cuantificarea tulpinilor microbiene rezistente la antibiotice din probele de mediu recoltate în 2020	Universitatea București Institutul Național de Cercetare -Dezvoltare Pentru Ecologie Industrială – ECOIND
Activitate 3.5	Identificarea tulpinilor microbiene rezistente la antibiotice izolate din probe clinice și de mediu recoltate în 2020	Universitatea București Institutul Național de Boli Infecțioase "Prof.Dr.Matei Balș" Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Medico-Militară „Cantacuzino”
Activitate 3.6	Determinarea profilurilor de rezistență la antibiotice a tulpinilor microbiene rezistente izolate din probe clinice și de mediu în 2020	Universitatea București Institutul Național de Boli Infecțioase "Prof.Dr.Matei Balș" Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Medico-Militară „Cantacuzino”
Activitate 3.7	Detecția și cuantificarea produșilor farmaceutic activi și poluanților în probele prelevate în 2020	Institutul Național de Cercetare -Dezvoltare Pentru Ecologie Industrială - ECOIND Universitatea Politehnică din București
Activitate 3.8	Continuarea analizelor biochimice și moleculare privind influența poluanților identificați în activitatea 7 asupra peștilor	Universitatea București Institutul Național de Cercetare -Dezvoltare Pentru Ecologie Industrială - ECOIND Universitatea Politehnică din București

Activitate 3.9	Extracția ADN din probele de mediu prelevate în 2020	Universitatea București Institutul Național de Boli Infecțioase "Prof.Dr.Matei Balș" Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Medico-Militară „Cantacuzino”
Activitate 3.10	Detecția genelor de rezistență la antibiotice la tulpinile microbiene izolate în 2020	Universitatea București Institutul Național de Boli Infecțioase "Prof.Dr.Matei Balș" Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Medico-Militară „Cantacuzino”
Activitate 3.11	Secvențierea unor gene de rezistență la antibiotice evidențiate la tulpinile microbiene izolate în 2020	Universitatea București Institutul Național de Boli Infecțioase "Prof.Dr.Matei Balș" Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Medico-Militară „Cantacuzino”
Activitate 3.12	Managementul proiectului	Universitatea București Institutul Național de Cercetare -Dezvoltare Pentru Ecologie Industrială – ECOIND Institutul Național de Boli Infecțioase "Prof.Dr.Matei Balș" Universitatea Politehnică din București Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Medico-Militară „Cantacuzino”

REZUMATUL ETAPEI

Creșterea prevalenței infecțiilor produse de bacteriile rezistente la antibiotice constituie una dintre cele mai importante probleme nu doar pentru sistemul medical, ci și pentru mediul natural. Răspândirea genelor de rezistență este favorizată de mediile cu densități microbiene crescute și bogate în nutrienți. Nămolul activat din stațiile de epurare a apelor uzate (SEAU) constituie mediul ideal pentru procesele de selecție, acumulare și transfer al genelor de rezistență la antibiotice. Deoarece SEAU nu sunt proiectate pentru eliminarea genelor de rezistență la antibiotice și a bacteriilor rezistente la antibiotice, descărcarea efluenților SEAU în apele de suprafață reprezintă un mecanism cheie prin care genele de rezistență la antibiotice și bacteriile rezistente la antibiotice pătrund în ecosistemul acvatic.

În cadrul acestei etape a proiectului a continuat izolarea și cuantificarea de bacterii rezistente la antibiotice din probe de apă din SEAU (influent, efluent și nămolul activ din bazinul de aerare), probe de apă de suprafață amonte și aval de punctul de deversare SEAU, precum și din probe de apă uzată și probe clinice din unități spitalicești, precum și analiza fizico-chimică, biochimică, bacteriologică și moleculară a acestora.

Analizele standard ale parametrilor microbiologici și fizico-chimici ai probelor analizate au evidențiat faptul că valorile se mențin în același domeniu evidențiat pentru probele prelevate și analizate în anul precedent și se încadrează în limitele legale impuse de legislația din România. Din cele 106 probe din mediu analizate: 20 probe de influent, 16 probe de nămol activat, 20 de probe de efluent, 20 probe de apă uzată spital, 28 apă de suprafață (amonte și aval) recoltate în anul 2020, în cadrul a trei campanii de prelevare 2020 (iarnă, vară, toamnă), de la 7 SEAU, inclusiv de la compania de Antibiotice Iași și din canalul colector a 8 unități spitalicești, s-a reușit izolarea și cuantificarea a 2761 de tulpini microbiene care au prezentat 11 fenotipuri bacteriene de rezistență la antibiotice, cu relevanță clinică: *E. coli* producătoare de ESBL, KESC producătoare de ESBL, non *Enterobacteriaceae* producătoare de ESBL, *E.coli* producătoare de carbapenemaze tip OXA-48, KESC producătoare de carbapenemaze tip OXA-48, non *Enterobacteriaceae* producătoare carbapenemaze tip OXA-48, *E.coli* producătoare de carbapenemaze, KESC producătoare de carbapenemaze, non *Enterobacteriaceae* producătoare carbapenemaze, *Enterococcus* sp. rezistente la vancomicină și MRSA. Dintre acestea, majoritatea au fost *Enterobacteriaceae* CPE (953 de tulpini) și ESBL (848 de tulpini) pozitive. Tulpinile microbiene rezistente producătoare de carbapenemaze au fost identificate prin tehnologia Maldi-TOF ca aparținând speciei: *E. coli* (381 de tulpini, dintre

care 284 de tulpini cu fenotipul de rezistență OXA-48) și speciilor KESC, majoritatea *K. pneumoniae* (572 de tulpini, dintre care 268 de tulpini cu fenotipul de rezistență OXA-48). Tulpinile de *E. coli* ESBL au fost cele mai abundente în probele de mediu, abundența estimată fiind mai mare în sezonul de iarnă, în efluent față de influent, dar mai mică față de probele de nămol activat, ceea ce indică faptul că tehnologia bazată pe nămolul activat a SEAU reduce în mod semnificativ bacteriile rezistente la antibiotice. Probele de apă de suprafață din aval de SEAU au prezentat o abundență estimată a KESC ESBL, cu aproximativ 2-log_{10} mai mare de față de probele de apă de suprafață amonte (sezon iarnă), ceea ce indică faptul că efluenții SEAU contribuie la diseminarea acestor bacterii rezistente în mediu. Tulpinile CPE au fost detectate, în ordine descrescătoare a abundenței, în probele de apă uzate prelevate de la spitale, influenții și efluenții SEAU. Tulpinile VRE au fost detectate în probele de apă uzată spital și influenții SEAU, la densități medii, comparativ cu enterobacteriile. În anul 2020 au fost izolate în aceeași secvență spațio-temporală cu tulpinile izolate din probe de apă, în ordinea descrescătoare a frecvenței, tulpini clinice de *E. coli* (19), *Klebsiella pneumoniae* (17), *S. aureus* (15), *A. baumannii* (12), *P. aeruginosa* (9), *Enterococcus* sp. (7) și *Proteus* sp. (2). Cele mai frecvente fenotipuri de rezistență la tulpinile clinice au fost reprezentate în ordine descrescătoare de *Staphylococcus aureus* rezistent la meticilină (MRSA), *Enterobacteriaceae* producătoare de carbapenemaze (CPE) și beta-lactamaze de spectru larg (ESBL).

Enterobacteriile izolate din probele de apă uzată și clinice au prezentat niveluri ridicate de rezistență la cefalosporine de generația a III-a (peste 90% în București, Timișoara, Cluj, Targoviște, Vâlcea, Galați, Iași), procentul de tulpini rezistente la carbapeneme fiind de 32.2 - 58.33%. Cel mai mare număr de tulpini *K. pneumoniae* rezistente la antibioticele testate a fost izolat în funcție de stație, din influentul spitalului sau din nămolul activ și aval iar în cazul tulpinilor *E. coli*, cele mai multe tulpini rezistente au fost izolate din influentul SEAU, nămolul activ, efluent sau aval. În ceea ce privește genele de rezistență la antibiotice, în toate cele 295 de tulpini secvențiate în această etapă au fost identificate 325 de gene unice de rezistență, cele mai multe regăsindu-se la *K. pneumoniae*.

În cadrul proiectului RADAR au fost secvențiate (MiSeq Illumina) până în acest moment un număr de 295 de tulpini bacteriene ESKAPE. În paralel cu secvențierea întregului genom folosind platforma de a doua generație de secvențiere Illumina, au fost efectuate și experimente de secvențiere folosind platforma de a treia generație MinION, de la Oxford Nanopore pe 20 de tulpini ESKAPE. Tulpinile ESKAPE au prezentat o mare diversitate de tipuri și subtipuri: *A. baumannii* (6 subtipuri, și cel puțin 1 – maxim 5 subtipuri necunoscute), *E. cloacae* (3 subtipuri), *E. coli* (21 subtipuri), *E. faecium* (8 subtipuri), *K. oxytoca* (1 subtip necunoscut), *K. pneumoniae* (27 de subtipuri, plus minim 1 – maxim 3 subtipuri necunoscute), *P. aeruginosa* (9 subtipuri, plus maxim 2 subtipuri necunoscute) și *S. aureus* (2 subtipuri).

În ceea ce privește plasmidele, pentru cele 295 de tulpini au fost identificate gene replicon corespunzătoare pentru 94 de (variante de) plasmide. Speciile la care s-au identificat cei mai mulți repliconi sunt *E. coli*, *E. faecium* și *K. pneumoniae*, iar tulpinile de *E. cloacae* și *E. faecium* prezintă cele mai multe gene replicon plasmidiale.

Până în prezent, au fost prelucrate pentru analize metagenomice filtre încărcate cu material microbial provenit din 239 (217 în anul 2020) de probe de apă, recoltate în anii 2019 și 2020, din București, Cluj, Galați, Glina, Iași, Târgoviște, Timișoara și Vâlcea. Extracția ADN s-a realizat manual, folosind un kit de extracție de ADN bazat pe tehnologia de separare și purificare pe coloană cu membrană de silice (DNeasy PowerWater Kit, Qiagen). Cuantificarea ADN din probe s-a realizat cu instrumentul Qubit® 3.0 Fluorometer și kit-ul Qubit dsDNA HS Assay Kit (Life Technologies). Markerul taxonomic utilizat pentru analiza metagenomică (Ion Torrent Personal Genomic Machine) este gena codificatoare pentru ARNr 16S, amplificată cu kitul 16S Metagenomic kit (Ion Torrent). Până la acest moment au fost realizate biblioteci de ADN pentru 77 de probe, recoltate în anul 2019. În microbiota acvatică s-au identificat între 18

și 187 familii, 21-184 genuri, respectiv 26-244 specii bacteriene, diversitatea microbiană depinzând de tipul de probă investigată.

Detecția cantitativă a antibioticelor, pesticidelor și metalelor grele din apele uzate s-a realizat prin metode diferite de procesare a probelor, urmate de analiza de spectrometrie de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS)- pentru monitorizarea elementelor (metalelor), LC-MS -pentru monitorizarea antibioticelor și GC-MS – pentru monitorizarea pesticidelor. Analiza elementală prin ICP-MS a evidențiat diferențe mari din punct de vedere al concentrațiilor elementelor (cationilor metalici) în probele analizate. Pentru Al s-au obținut conținuturi extreme în probele de apă din amonte SEAU, tanc aerare SEAU, nămol activ, canal colector spital, pentru Cr și As, mai ales din probele de nămol activ și tanc de aerare, pentru Cd în probele din tanc de aerare, canal colector și o probă de apă de robinet, iar pentru Pb din nămol activ. Toate probele analizate conțin pesticide, nivelul detectat fiind alarmant în unele probe recoltate din canalul colector, influent SEAU, efluent spital, amonte SEAU, care au avut un conținut cumulat de pesticide de peste 100μg/l. Dintre antibioticele analizate, au fost identificate niveluri ridicate pentru sulfametoxazol, trimetoprim și clindamicină. În cazul a două probe de apă uzată de spital s-a obținut nivelul cel mai ridicat de Al, sulfametoxazol, trimetoprim și clindamicină, dar și conținutul cumulat cel mai mare de pesticide.

Datele obținute prin metode biochimice privind efectele poluanților acvatici identificați asupra enzimelor antioxidante, peroxidării lipidice și homeostaziei redox celulare au arătat faptul că apele uzate netratate din lacurile Tei, Floreasca și Chitila au provocat un stres oxidativ semnificativ prin dereglarea sistemului antioxidant al indivizilor de *Carassius gibelio*. De asemenea, s-a putut observa o diferență netă între cele două organe analizate (rinichi și branhie), țesutul cel mai afectat fiind branhia.

În cadrul acestei etape a proiectului au fost publicate 10 articole ISI, 2 articole BDI, 6 prezentări orale și 6 postere la conferințe naționale și internaționale; studenții de la nivelul diferitelor cicluri de pregătire au fost integrați în colectivele de cercetare ale partenerilor implicați, rezultatele obținute contribuind la realizarea unei teze de doctorat finalizate, a 2 lucrări de disertație și 6 lucrări de licență.

DISEMINAREA REZULTATELOR

Articole ISI	
	1. <i>Emerging strategies to combat β-lactamase producing ESKAPE pathogens</i> . Corneliu Ovidiu Vrăncianu, Irina Gheorghe, Elena-Georgiana Dobre, Ilda Barbu Czobor, Roxana Elena Cristian, Marcela Popa, Sang Hee Lee, Carmen Limban, Ilinca Margareta Vlad, Mariana Carmen Chifiriuc, <i>Int. J. Mol. Sci.</i> 2020, 21, 8527. (https://www.mdpi.com/1422-0067/21/22/8527)
	2. <i>Klebsiella pneumoniae ST101 clone survival chain from inpatients to hospital effluent after chlorine treatment</i> , Laura Ioana Popa, Irina Gheorghe, Ilda Czobor Barbu, Marius Surleac, Simona Paraschiv, Luminița Măruțescu, Marcela Popa, Grațiana Grădișteanu, Daniela Talapan, Mihai Niță, Oana Săndulescu, Adrian Streinu-Cercel, Dan Oțelea, Mariana Carmen Chifiriuc. <i>Frontiers in Microbiology – Acceptat spre publicare</i>
	3. <i>Resistance and Virulence Features of Bacteroides spp. Isolated from Abdominal Infections in Romanian Patients</i> Gabriela Roxana Pricop, Irina Gheorghe, Grațiana Grădișteanu Pîrcalabioru, Violeta Cristea, Marcela Popa, Luminița Măruțescu, Mariana Carmen Chifiriuc, Grigore Mihăescu, Eugenia Bezirtzoglou, <i>Pathogens</i> 2020, 9, 940. (https://www.mdpi.com/2076-0817/9/11/940)
	4. <i>Antibiotic Resistance Profiles, Molecular Mechanisms and Innovative Treatment Strategies of Acinetobacter baumannii</i> , Corneliu Ovidiu Vrăncianu, Irina Gheorghe, Ilda Barbu Czobor, Mariana Carmen Chifiriuc. <i>Microorganisms</i> , 2020, 8(6), 935. (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7355832/)
	5. <i>Antibiotic resistance determinants of Acinetobacter baumannii strains isolated from nosocomial infections</i> , Al Shaikhli Nawfal Haitham, Al Owaidi Ali, Mariana Carmen Chifiriuc, Grigore Mihăescu, Rana Mujahid Abdullah Alshwaikh, Sajjad Mohsin, Hamzah Basil Mohammed, Grațiana Grădișteanu Pîrcalabioru, Irina Gheorghe, <i>Rom Biotechnol Lett.</i>

	<p>2020, 25(3):1658-1665 (https://www.e-repository.org/rbl/vol.25/iss.3/20.pdf)</p>
	<p>6. <i>Whole genome sequencing snapshot of multidrug resistant Klebsiella pneumoniae strains from hospitals and receiving wastewater treatment plants in Southern Romania</i>, Marius Surleac, Ilda Czobor Barbu, Simona Paraschiv, Laura Ioana Popa, Irina Gheorghe, Luminița Măruțescu, Marcela Popa, Ionela Sarbu, Daniela Talapan, Mihai Niță, Alina Viorica Iancu, Manuela Arbune, Alina Manole, Șerban Nicolescu, Oana Săndulescu, Adrian Streinu-Cercel, Dan Oțelea, Mariana Carmen Chifiriuc. <i>PLoS One</i> 2020, 15(1):e0228079. (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31999747/)</p>
	<p>7. <i>Rapid Detection and Antibiotic Susceptibility of Uropathogenic Escherichia coli by Flow Cytometry</i>, Alexandra Mihaela Velican, Luminița Măruțescu, Crina Kamerzan, Violeta Corina Cristea, Otilia Banu, Elvira Borcan, Mariana-Carmen Chifiriuc, <i>Microorganisms</i> 2020, 8, 1233. (https://www.mdpi.com/2076-2607/8/8/1233/htm)</p>
	<p>8. <i>Targeting Plasmids to Limit Acquisition and Transmission of Antimicrobial Resistance</i>, Corneliu Ovidiu Vrâncianu, Laura Ioana Popa, Coralia Bleotu, Mariana Carmen Chifiriuc, <i>Frontiers in Microbiology</i>, 2020, 11(761) (https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.00761/full)</p>
	<p>9. <i>New Substituted Benzoylthiourea Derivatives: From Design to Antimicrobial Applications</i>, Carmen Limban, Mariana Carmen Chifiriuc, Miron Teodor Caproiu, Florea Dumitrașcu, Marilena Ferbințeanu, Lucia Pintilie, Amalia Ștefăniu, Ilinca Margareta Vlad, Coralia Bleotu, Luminița Gabriela Măruțescu, Diana Camelia Nuță, <i>Molecules</i>. 2020, 25(7):1478. (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7180980/)</p>
	<p>10. <i>Evaluation of Sub-Lethal Toxicity of Benzethonium Chloride in Cyprinus carpio Liver</i> Stefania Gheorghe, Daniel N. Mitroi, Miruna S. Stan, Cristina A. Staicu, Marius Cicirma, Irina E. Lucaciu, Mihai Nita-Lazar, Anca Dinischiotu. <i>Applied Sciences (accepted for publication)</i></p>
Articol BDI	<p>1. <i>Impact of Different Parameters upon the Production of Virulence Factors in Escherichia coli Strains Isolated from Marine Water</i>, Emilia Pănuș, Mariana Carmen Chifiriuc, Coralia Bleotu, Corneliu Ovidiu Vrâncianu, Grațiela Grădișteanu, Natalia Roșoiu, <i>Biointerface Research in Applied Chemistry</i>, 2020, 10(6):7049-7060 https://biointerfaceresearch.com/wp-content/uploads/2020/06/20695837106.70497060.pdf</p>
	<p>2. <i>The evolution of the bacterial community between hospitals, wastewater treatment plants and the aquatic environment</i>. Alina Roxana Banciu, Lucian Ionescu, Daniela Liliana Ionica, Monica Alexandra Vaideanu, Simona Mariana Calinescu, Mihai Nita-Lazar, Luminita Marutescu, Marcela Popa, Mariana Carmen Chifiriuc. <i>Revista de Chimie</i>, 71 (4), p313-316, 2020 https://revistadechimie.ro/Articles.asp?ID=8070</p>
Prezentare orală	<p>1. <i>Molecular epidemiology of antibiotic resistance in ESKAPE pathogens</i>, Barbu Ilda, Gheorghe Irina 8th @RoBioinfo Seminar: Study of Antimicrobial Resistance using Genomics, 4 November 2020, online</p>
	<p>2. <i>Whole genome sequencing of bacterial pathogens. Strategies for data generation and analysis</i>, Marius Surleac, Simona Paraschiv, Ilda Czobor Barbu, Mariana Carmen Chifiriuc, Dan Oțelea 16th edition of Scientific Days of the National Institute for Infectious Diseases “Prof. Dr. Matei Balș”, 26-30 Octombrie 2020, online</p>
	<p>3. <i>Diseminarea genelor de rezistență la antibiotice la tulpini de bacili Gram negativi non fermentativi intra-spitalicești și din rețeaua de apă uzată</i>, Irina Gheorghe, Ilda Czobor, Laura Popa, Mihai Niță-Lazăr, Oana Săndulescu, Simona Paraschiv, Marius Surleac, Dan Oțelea, Daniela Talapan, Alex Muntean, Mircea Popa, Marcela Popa, Luminița Măruțescu, Mariana Carmen Chifiriuc, Conferința Științifică de Toamnă a Academiei Oamenilor de Știință din România, 26-28 noiembrie 2020, online</p>
	<p>4. <i>Studiul transmiterii genelor de rezistență din clinică în mediul natural prin intermediul apelor uzate</i>, Ilda Czobor Barbu, Irina Gheorghe, Marius Surleac, Simona Paraschiv, Luminița Măruțescu, Marcela Popa, Grațiela Pîrcălăbioru, Dan Oțelea, Mariana Carmen Chifiriuc, Conferința Științifică de Toamnă a Academiei Oamenilor de Știință din România, 26-28 noiembrie 2020, online</p>
	<p>5. <i>Transmiterea unei clone Klebsiella pneumoniae ST101 multi-rezistente din clinică în influențal și efluentul spitalului după Clorinare</i>, Laura Ioana Popa, Irina Gheorghe, Ilda Czobor Barbu, Marius Surleac, Simona Paraschiv, Luminița Măruțescu, Marcela Popa,</p>

	<p>Grația Pircalăbioru, Daniela Talapan, Mihai Niță, Anca Streinu-Cercel, Adrian Streinu-Cercel, Dan Oțelea, Mădălina Preda, Alexandru Muntean, Cerasella Dragomirescu, Daniela Cristea, Simona Adriana Ciontea, Mircea Ioan Popa, Mariana Carmen Chifiriuc, Sesiunea Științifică Anuală a INCDMM Cantacuzino, 25 noiembrie 2020, online</p>
	<p>6. <i>Bacterial WGS and 16S Metagenomics sequencing studies in Romania</i>, Marius Surleac, Simona Paraschiv, Ilda Czobor Barbu, Mariana Carmen Chifiriuc, Dan Oțelea 8th @RoBioinfo Seminar: Study of Antimicrobial Resistance using Genomics, 4 November 2020, online</p>
Poster	<p>1. Abstract 8317 <i>Detection of blaKPC-2 in a conjugative IncP-6 plasmid in Escherichia coli isolated from wastewater in Romania</i> Laura Ioana Popa, Alina Cristina Neguț, Ilda Czobor, Irina Gheorghe, Sajjad Mohsin, Mihaela Magdalena Mitache, Marcela Popa, Luminita Marutescu, Mariana Carmen Chifiriuc, 30th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 21-24 aprilie 2020 online</p> <p>2. Abstract 9452 <i>KPC-producing and colistin-resistant Klebsiella pneumoniae ST258 persistence during wastewater treatment plant processes</i>, Ilda Czobor, Irina Gheorghe, Laura Ioana Popa, Marius Surleac, Simona Paraschiv, Dan Otelea, Luminita Marutescu, Marcela Popa, Sajjad Mohsin, Mariana Carmen Chifiriuc, 30th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 21-24 aprilie 2020 online</p> <p>3. Abstract 5374 <i>Insights in the resistome of multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa strains isolated in Romania from nosocomial infections and wastewater</i>, Irina Gheorghe, Ilda Czobor, Laura Ioana Popa, Ionela Avram, Al Shaikhli Nawfal Haitham, Sajjad Mohsin, Simona Paraschiv, Marius Surleac, Violeta-Corina Cristea, Marcela Popa, Luminița Măruțescu, Dan Oțelea, Veronica Lazăr, Mariana Carmen Chifiriuc, 30th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 21-24 aprilie 2020 online</p> <p>4. <i>Genetic characterization of multidrug-resistant Acinetobacter baumannii strains isolated in the same temporal sequence from hospital infections and the wastewater network in South Romania</i>. Corneliu Ovidiu Vrâncianu, Irina Gheorghe, Luminița Măruțescu, Marcela Popa, Ilda Barbu, Mihai Niță, Alex Muntean, Cerasela Dragomirescu, Oana Săndulescu, Daniela Talapan, Mircea Ioan Popa, Mariana Carmen Chifiriuc, FEMS Online Conference on Microbiology 28 – 31 October 2020</p> <p>5. <i>Tracking down multidrug-resistant Acinetobacter baumannii isolates from hospital to the aquatic environment via the wastewater network</i>. Ovidiu Vrâncianu, Irina Gheorghe, Luminita Marutescu, Marcela Popa, Ilda Czobor, Mihai Nita-Lazar, Alex Muntean, Cerasela Dragomirescu, Oana Sandulescu, Daniela Tălăpan, Mircea Ioan Popa, Mariana Chifiriuc. 16th World Congress on Infection, Prevention, and Control & 5th International Conference on Bacteriology, September, 2020.</p> <p>6. <i>Bacterial population – interface between hospitals WWTPs and aquatic ecosystems</i>. Alina Roxana Banciu, Lucian Ionescu, Daniela Liliana Ionica, Monica Alexandra Vaideanu, Simina Mariana Calinescu, Mihai Nita Lazar, Dragos Mihai Radulescu. Simpozionul International „Mediul si Industria” – SIMI 2020 ON LINE, Book of Abstract 49-51</p>
Teze de doctorat	<p><i>Contribuții la epidemiologia moleculară a rezistenței la antibiotice beta-lactamice de ultimă generație în mediul clinic și acvatic</i> Coordonator: Prof. univ. dr. Mariana Carmen Chifiriuc drd. Popa Laura Ioana</p>
Lucrari de disertație	<p><i>Studiul markerilor fenotipici și moleculari de rezistență la antibiotice la tulpini de Enterobacteriaceae izolate dintr-o stație de epurare orășenească</i> Coordonator: Lector univ. dr. Irina Gheorghe Îndrumător: asist. Barbu Ilda Student: Badea Maria Sesiune iunie 2020</p> <p><i>Antibiotipuri la tulpini de bacili Gram negativi izolați din rețeaua de apă uzată</i> Coordonator: Lector univ. dr. Irina Gheorghe Student: Nazaru Florina Sesiune iunie 2020</p>

Lucrări de licență	<p><i>Studiul markerilor fenotipici și moleculari de rezistență la antibiotice la tulpini aparținând unor clone epidemice de Pseudomonas și Acinetobacter din ape uzate</i> Coordonator: Lector univ. dr. Irina Gheorghe Student: Ionetic Emanuela Sesiune iunie 2020</p>
	<p><i>Markeri de antibioretistență la tulpini de bacili Gram-negativi non-fermentativi izolate în aceeași secvență temporală din infecții intraspitalicești și din stații de epurare orășenești</i> Coordonator: Lector univ. dr. Irina Gheorghe Student: Florea Marina Sesiune iunie 2020</p>
	<p><i>Profiluri de antibioretistență ale unor tulpini de Acinetobacter baumannii și Pseudomonas aeruginosa izolate din clinica și din stații de epurare orășenești</i> Coordonator: Lector univ. dr. Irina Gheorghe Student: Rotaru Andreea Sesiune iunie 2020</p>
	<p><i>Markeri de antibioretistență la tulpini de Acinetobacter baumannii izolate în aceeași secvență temporară din rețeaua de apă uzată și din infecții intraspitalicești</i> Coordonator: Lector univ. dr. Irina Gheorghe Student: Panaete Alexandra Sesiune iunie 2020</p>
	<p><i>Studiul markerilor fenotipici și genotipici de rezistență la antibiotice la tulpini nosocomiale multirezistente de bacili Gram negativi nonfermentativi oportuniști</i> Coordonator: Lector univ. dr. Irina Gheorghe Student: Dulubei Gheorghită Denis Sesiune iunie 2020</p>
	<p><i>Rezistența la antibioticele β-lactamice la tulpini de Enterobacterii izolate din ape uzate și de suprafață</i> Coordonator: Prof. univ. dr. Mariana Carmen Chifiriuc Îndrumător: asist. Barbu Ilda Student: Roxana – Mihaela Balașa Sesiune iunie 2020</p>