

1. ABSTRACT

Abstract

The author's scientific, professional and academic work between PhD thesis (2000) until now (2017) was accomplished in the domain of biological sciences (molecular biology, genetics and biotechnology).

The personal research in field of molecular characterization of plants species and bacteria by mean of molecular markers contribute to the evaluation and conservation of plant germoplasm and characterization of bacterial communities from different environments.

The habilitation thesis presents original results obtained in the last years that were published in ISI journals and books. The main part of habilitation thesis consist in chapter 2 decribing the most relevant results obtained by the author in the field of plant genotyping and analysis of genetic variability in populations and also molecular characterization of different bacterial commnunities for biotechnological approaches.

Molecular genotyping of valuable plant species and cultivars is important to provide information on the identity, location, impact and function of genes affecting valuable traits in plants in order to increase the effectiveness in breeding to significantly shorten the development time of cultivars and varieties by molecular marker assisted selection. The author was focused in following aspects of molecular genotyping of valuable plant species or cultivars: molecular genotyping of grapevine cultivars from different collections, especially Romanian native cultivars that were never genotyped before; genotyping of apple, peach, nectarine and apricot cultivars from Romania; assessment of genetic variability/stability after cryopreservation of several apple cultivars; assessment of genetic variability/stability after in vitro conservation of *E. purpurea*, *E. pallida* and *E. angustifolia*; molecular characterization of several *Hypericum* species as identification of genetic polymorphism between species and accessions by molecular markers; estimation of the DNA content and ploidy of *H. perforatum*, *H. maculatum*, *H. umbellatum*, *H. hircinum* based on flow cytometric genome size measurements.

The author was also been interested in the evaluation of genetic varibility within and between population of several endangered, rare and endemic plants species from Romania, in order to develop proper programmes for their conservation. Plant conservation involves conservation of different individuals but also the conservation of genetic variability in their populations. Genetic structure of several endangered and rare plant species was investigated as *Cerastium banaticum*, *Dianthus callizonus*, *D. glacialis* ssp. *gelidus*, *D. giganteus* ssp. *banaticus*, *D. henteri*, *D. nardiformis*, *D. pratensis* ssp. *racovitzae*, *D. spiculifolius*, *D. tenuifolius*, *Lichnis nivalis*.

Molecular characterization of bacterial communities from different environments was another interest of the author. The main achievements of the author were in the field of molecular identification of bacterial communities from soil, sediments, different sources of natural water, drinking water, extreme environments and medical samples; assessment of microbial diversity of free nitrogen fixing bacteria; correlation of diazotrophic consortia with different soil type and vegetation zones; screening of the genes involved in synthesis of poly-

β -hydroxybutyrate in bacteria from different environments; development of different methods of molecular diagnostic for *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Salmonella* strains; molecular identification of bacterial resistance to antibiotics and biocides; identification of class I integrons and resistance cassettes in bacteria from soil and water.

After the PhD dissertation, the author published 72 scientific papers in the fields of plant genotyping, assessment of genetic variability in plant populations and characterization of microbial communities. From those, 20 papers are published in ISI indexed journals and 39 in international database indexed journals and 13 in other journals. From the total number of 72 scientific papers published after the PhD thesis, 43 are published as main author. The author also wrote 3 books, 2 as single author (**Butiuc-Keul, A.L.**, 2006, Molecular markers in plant genetics and biotechnology, Ed. Mega ISBN: 973-7867-61-0; **Butiuc-Keul, A.L.**, 2014, General biotechnology, Ed. Presa Universitară Clujeană, ISBN: 978-973-595-638-7) and 1 as coauthor (Halmagyi, A., **Butiuc-Keul, A.**, 2007, Conservation of natural genetic resources of plants, Ed. Toderesco, ISBN 978-973-7695-36-9).

In the period between PhD dissertation and currently, the author was coordinator at 6 national research projects, 9 national projects as partner team leader, 1 project financed by EEA 2009-2014 Financial Mechanism under the RO04 programme as partner team leader, 1 project of bilateral cooperation as coordinator and member in other 12 national grants, 1 project of bilateral cooperation and 2 POSDRU projects.

The professional experience was raised by author participation to 3 international training courses and 1 DAAD scholarship in fields of molecular biology between 1997 and 2016.

Research activity of the author was awarded by **Executive Agency for Higher Education, Research, Development and Innovation (UEFISCDI)**, Romania with 5 prizes as follows: PN-II-RU-PRECISI-2012-6-0755: Physico-chemical and biological studies on water from Arieș River (Romania); PN-II-RU-PRECISI-2012-6-1287: DNA-based diagnostic tests for *Salmonella* strains targeting hila, agfA, spvC and sef genes; PN-II-RU-PRECISI-2013-7-3939: Microbiological contamination and resistance genes in biofilms occurring during the drinking water treatment process; PN-II-RU-PRECISI-2015-9-9870: Characterization of halophilic bacterial communities in Turda Salt Mine (Romania), PN-III-P1-1.1PRECISI-2016-13409: Exploring the role of coliform bacteria in class 1 integron carriage and biofilm formation during drinking water treatment, *Microb. Ecol.*, 72(4): 773-782.

The teaching activity consisted of courses and laboratory activities of **General biotechnology, Introduction in biotechnology, Genetics and molecular biotechnology** and **Medical molecular biology** for undergraduate and master students.

The author's plans for future scientific development are in the same field of molecular characterization of organisms and populations as showed previously, by using molecular markers, flow cytometry and other bioinformatic and ecological methods.

In the field of didactic activity, the author intends to update the courses with new scientific aspects and to write 2 volumes on **Molecular biotechnology** and **Medical molecular biology** for master students in the field of molecular biology, biotechnology and medical biology.

Rezumat

Teza de abilitare prezintă activitatea științifică, profesională și academică a autorului realizată în intervalul de timp de la susținerea tezei de doctorat (2000) și până în prezent (2017) în domeniul științelor biologice (biologie moleculară, genetică și biotehnologie).

Cercetările personale în domeniul caracterizării moleculare a unor specii de plante și bacterii cu ajutorul markerilor moleculari contribuie la evaluarea și conservarea germoplasmei vegetale naturale și la caracterizarea comunităților bacteriene din diferite medii.

Teza de abilitare prezintă rezultatele originale obținute de autor în ultimii ani, care au fost publicate în reviste cotate ISI și cărți. Cea mai mare parte a tezei de abilitare constă în capitolul 2, care prezintă cele mai relevante rezultate obținute de autor în domeniul genotipării plantelor, analizei variabilității genetice în populațiile unor specii de plante și caracterizării moleculare a unor comunități bacteriene în vederea dezvoltării unor aplicații biotehnologice.

Genotiparea speciilor sau soiurilor de plante valoroase din punct de vedere economic cu ajutorul markerilor moleculari este importantă deoarece oferă informații referitoare la prezența, localizarea și funcția genelor ce afectează caracterele valoroase în vederea intensificării culturilor și pentru a scurta considerabil timpul necesar dezvoltării sau selecției de noi soiuri și varietăți. Referitor la genotiparea moleculară a speciilor sau soiurilor de plante valoroase autorul s-a axat pe următoarele aspecte: genotiparea unor soiuri de viță de vie din diferite colecții din România, în special soiuri omologate la noi în țară, care nu au fost caracterizate anterior la nivel molecular; genotiparea unor soiuri de măr, piersic, nectarin și cais cultivate în România; evaluarea variabilității/stabilității genetice a unor specii de plante medicinale cultivate in vitro cum sunt *E. purpurea*, *E. pallida* și *E. angustifolia*; caracterizarea moleculară a unor specii și accesioni de *Hypericum* și identificarea polimorfimului interspecific cu ajutorul markerilor moleculari; estimarea conținutului de ADN din nucleu și a gradului de ploidie la *H. perforatum*, *H. maculatum*, *H. umbellatum*, *H. hircinum* cu ajutorul citometriei de flux.

Autorul a realizat de asemenea, evaluarea variabilității genetice intra- și interpopulaționale a unor specii de plante periclitare, rare sau endemice din România, în vederea dezvoltării unor programe adecvate de management conservativ. Conservarea speciilor de plante implică atât conservarea unor indivizi dar și a variabilității genetice intrapopulaționale. Astfel a fost investigată structura genetică a unor specii de plante rare și periclitare cum sunt *Cerastium banaticum*, *Dianthus callizonus*, *D. glacialis* ssp. *gelidus*, *D. giganteus* ssp. *banaticus*, *D. henteri*, *D. nardiiformis*, *D. pratensis* ssp. *racovitzae*, *D. spiculifolius*, *D. tenuifolius*, *Lichnis nivalis*.

Caracterizarea moleculară a unor comunități bacteriene din diferite medii a constituit o altă direcție de cercetare abordată de autor. Cele mai importante rezultate obținute fac referire la caracterizarea unor comunități bacteriene din sol, sedimente, diferite surse naturale de apă, apa pentru consum, medii extreme și diferite probe medicale; evaluarea diversității microbiene a unor bacterii libere fixatoare de azot; corelarea prezenței consorțiilor de bacterii

fixatoare de azot cu diferite tipuri de sol sau zone de vegetație; screeningul genelor implicate în sinteza poly- β -hidroxibutiraților la bacterii din diferite medii; dezvoltarea unor metode de diagnostic molecular pentru *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* și tulpini de *Salmonella*; identificarea moleculară a rezistenței bacteriene la antibiotice și biocide; identificarea integronului din clasa I și a casetelor de rezistență la bacterii din sol și apă.

În intervalul de timp de la susținerea tezei de doctorat și până în prezent, autorul a publicat 72 de lucrări științifice în domeniul genotipării plantelor, evaluării variabilității genetice intrapopulaționale la plante și a caracterizării moleculare a unor comunități bacteriene. Dintre acestea, 20 de lucrări sunt publicate în reviste cotate ISI, 39 în reviste indexate în baze de date internaționale și 13 lucrări în alte reviste. Din cele 72 de lucrări științifice publicate după susținere tezei de doctorat, 43 sunt publicate ca autor principal. Autorul a publicat de asemenea 3 cărți, 2 ca autor unic (**Butiuc-Keul, A.L.**, 2006, Markerii moleculari utilizați în genetica și biotehnologia vegetală, Ed. Mega ISBN: 973-7867-61-0; **Butiuc-Keul, A.L.**, 2014, Biotehnologie generală, Ed. Presa Universitară Clujeană, ISBN: 978-973-595-638-7) și 1 ca și coautor (Halmagyi, A., **Butiuc-Keul, A.**, 2007, Conservarea resurselor genetice vegetale, Ed. Todesco, ISBN 978-973-7695-36-9).

În intervalul de timp de la susținerea tezei de doctorat și până în prezent, autorul a fost director de proiect la 6 proiecte științifice naționale obținute prin competiție, 9 proiecte naționale ca director din partea partenerului, 1 proiect finanțat de Mecanismul Financiar EEA 2009-2014 prin programul RO04 ca director din partea partenerului, 1 proiect de cooperare bilaterală și membru în alte 12 granturi naționale, 1 proiect de cooperare bilaterală și 2 proiecte POSDRU.

Experiența profesională a fost îmbunătățită prin participarea la 3 cursuri internaționale de specializare și o bursă DAAD în domeniul biologiei moleculare, în perioada 1997-2016.

Activitatea de cercetare a autorului a fost premiată de către Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării din România (**UEFISCDI**) cu 5 prize: PN-II-RU-PRECISI-2012-6-0755: Physico-chemical and biological studies on water from Arieș River (Romania); PN-II-RU-PRECISI-2012-6-1287: DNA-based diagnostic tests for *Salmonella* strains targeting hilA, agfA, spvC and sef genes; PN-II-RU-PRECISI-2013-7-3939: Microbiological contamination and resistance genes in biofilms occurring during the drinking water treatment process; PN-II-RU-PRECISI-2015-9-9870: Characterization of halophilic bacterial communities in Turda Salt Mine (Romania), PN-III-P1-1.1PRECISI-2016-13409: Exploring the role of coliform bacteria in class 1 integron carriage and biofilm formation during drinking water treatment, *Microb. Ecol.*, 72(4): 773-782.

Activitatea didactică a autorului a constat în predarea unor cursuri și lucrări practice la disciplinele **Biotehnologie generală, Introducere în biotehnologii, Genetică și biotehnologie moleculară, Biologie moleculară medicală** pentru studenții de la nivel licență sau masterat.

Planurile de dezvoltare științifică viitoare ale autorului vor fi focalizate de asemenea în domeniile prezentate anterior și anume, caracterizarea moleculară a organismelor și populațiilor prin utilizarea markerilor moleculari, a citometriei de flux și a altor metode bioinformatică și ecologice moderne.

În domeniul activității didactice, autorul intenționează actualizarea permanentă a cursurilor predate cu noi aspecte științifice, dar și publicarea a 2 volume, **Biotehnologie moleculară** și **Biologie moleculară medicală** pentru studenții de la masterat în domeniile biologiei moleculare, biotehnologiei și biologiei medicale.