

## Significance and future perspectives of aquatic microbial diversity in the reduction of, and adaptation to water related stress

MOHAMED SABER<sup>1</sup>, JERZY NIZIŃSKI<sup>2</sup>, ALAA ZAGHLOUL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Research Center (NCR), Soils and Water Use Department, Cairo, Egypt  
33 El Buhouth St. Ad Doqi, Dokki. Cairo Governorate, Egypt

<sup>2</sup>University of Agriculture in Krakow,  
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059, Krakow, Poland

At present, water resources are fairly inadequate worldwide and attaining their highest conceivable use is not that easy. Aquatic ecosystems are now plagued by deterioration and the loss of microbial diversity that jeopardize food security, health, clean environment as well as sustainable economic development. They are largely characterized by high pressure, salinity, temperature, absence of light, etc. that interfere with their efficient use. Microbial biodiversity in aquatic ecosystems is an amazing resource near to us; it denotes our livelihood's insurance and represents a natural capital consolidating our sustainable development and economy. Microorganisms furnish aquatic habitats everywhere for all other living species, and they play a crucial role in the geo-biochemical. They also reduce and adapt water related stress. Microorganisms incorporate a wide-ranging and diverse gathering of living organisms, predominantly bacteria, fungi, algae and Actinomycetes. Some of them are halophiles that require an aquatic ecosystem with at least 12–15% NaCl salt saturation in order to survive and grow well. Microorganisms play a major role in transforming plant nutrients in the aquatic ecosystems through mineralization & immobilization, oxidation & reduction, solubilization etc. For instance, autotrophic microorganisms oxidize plant ammonia to nitrite (*Nitrosococcus* sp.) and nitrite to nitrate (*Nitrococcus* sp.); they convert sulphur compounds to forms readily available for other aquatic biodiversity adsorption. Heterotrophic microbes, on the other hand, degrade and decompose organic matter and some of them fix atmospheric nitrogen in aquatic ecosystems. They also serve as an important source of food for a variety of aquatic organisms. At the time being, it is a must

to regulate and direct microbial activity in aquatic ecosystems, in order to combat water stress and furnish a healthy ecosystem, using the developed novel biotechnologies at our disposal.

During the last decades, most countries did not invest what was needed to reach sustainable management of aquatic ecosystems related to microbial diversity, through environmental conservation, economic feasibility and social equity. The main challenges and constrains confronting sustainable management of aquatic ecosystems now include: the lack of technical experience, feeble political drive for environmental issues, limited institutional mandate, restricted available budgets, lack of proper indicators for sustainable management, and absence of systematic means to allocate secure funding.

Capacity building for the sustainable management of aquatic ecosystems dictates setting system approaches of policies and technical sustainable strategies, a full understanding of systems' implications to avoid unintended consequences, an application of the current state of scientific knowledge to achieve both short-term continuity and long term ecological integrity, and a better understanding of the links between social, economic, and biophysical systems.

**Keywords:** deterioration and the loss of microbial diversity, sustainable economic development, long term ecological integrity



## Jerzy J. Niziński

Né le 1er juin 1951 à Wrocław (Pologne)

**Diplômes:** Habilitation à Diriger des Recherches (Université d'Orléans, Orléans) en 2007; Thèse Docteur-Ingénieur (Université Paris-Sud, Orsay) en 1986; Diplôme d'Etudes Approfondies – DEA (Université Paris-Sud, Orsay) en 1981; Sous-lieutenant (Ecole des Officiers de Réserve, Wrocław, Pologne) en 1978; Diplôme d'Ingénieur (Ecole Agronomique, Wrocław, Pologne) en 1977

**Langues** (parlé, lu, écrit): polonais, français, anglais; après remise à niveau: allemand, russe

**Relations suivies avec les partenaires scientifiques:** Anglais (Institut of Terrestrial Ecology, Edinburgh; Institute of Hydrology, Wallingford); Polonais (Académie Polonaise des Sciences, Paris); Roumains (Université de Bucarest); Congolais (Université de Brazzaville); Burkinabais (Institut de l'Environnement et de la Recherche en Agronomie, Ouagadougou); Egyptiens (National Research Center, Caïre); Tunisiens (Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts); Sénégalais (Université Cheikh Anta Diop, Dakar) et Africains du Sud (CSIR, Scottsville); Thaïlandais (University of Kasetsart) et Indonésiens (Indonesian Oil Palm Research Institute, IOPRI); partenaires américains: Etats-Unis (The University of Arizona) et Brésil (Université de Manaus)

**Membre du Conseil d'Administration** du Groupe « LAMIE » (Mutuelle), Paris; de l'Association des Ingénieurs et Techniciens Polonais en France (AITPF), Paris ; de l'Association Loire-Vistule, Orléans ; Membre des « FUTURIBLES INTERNATION-AL », Paris ; Membre de l'Association Internationale de Climatologie, Paris

**Itinéraire scientifique:** je travaille depuis 1976 sur le cycle de l'eau, sur l'évapo-transpiration réelle des couverts végétaux, domaine d'étude de la bioclimatologie. J'ai abordé les grandes problématiques de ma discipline: (a) le déterminisme du flux d'eau dans le système SPAC, les systèmes de régulation de ce flux (modèles phénologiques, modèles de régulation stomatique, d'absorption racinaire) ; (b) l'in-

cidence de la modification des couverts sur l'évapotranspiration (déboisement et reboisement) et sur le climat régional ; (c) l'impact de la contrainte climatique (hydrique et énergétique) sur la production végétale. J'ai travaillé dans des écosystèmes de physionomie différentes: des couverts fermés herbacés (savane), des couverts fermés arborescents (forêts), des couverts fermés non homogènes (savane arbustive avec zone herbacée et bosquets arbustifs et arborescents disséminés) assimilables actuellement, pour la modélisation, à une végétation éparse (recouvrement du sol par la végétation non complet). J'ai travaillé dans des climats différents: la zone tempérée (production de plusieurs espèces maraîchères, forêt de chênes), la zone tropicale humide (forêt tropicale humide en Guyane française; plantations d'Eucalyptus et savane au Congo; plantations d'hévéas au Ghana et en Côte d'Ivoire) et la zone subtropicale sèche (savane boisée du nord du Sénégal; orangerie du Nord de Sinai, Egypte; plantation des grenadiers dans la plaine en Tunisie Centrale).

**Publications (243** – journaux scientifiques, ouvrages, communications à des congrès internationaux, rapports d'expertises, etc...) ; Encadrement d'étudiants (25 – Thèses, Diplômes d'Etudes Approfondies, DESS, Master M2, diplômes d'Ingénieur, Maîtrises, Licences) ; Elaboration de projets (39) [www.documentation.ird.fr/hor/NIZINSKI,JERZY/tout](http://www.documentation.ird.fr/hor/NIZINSKI,JERZY/tout)

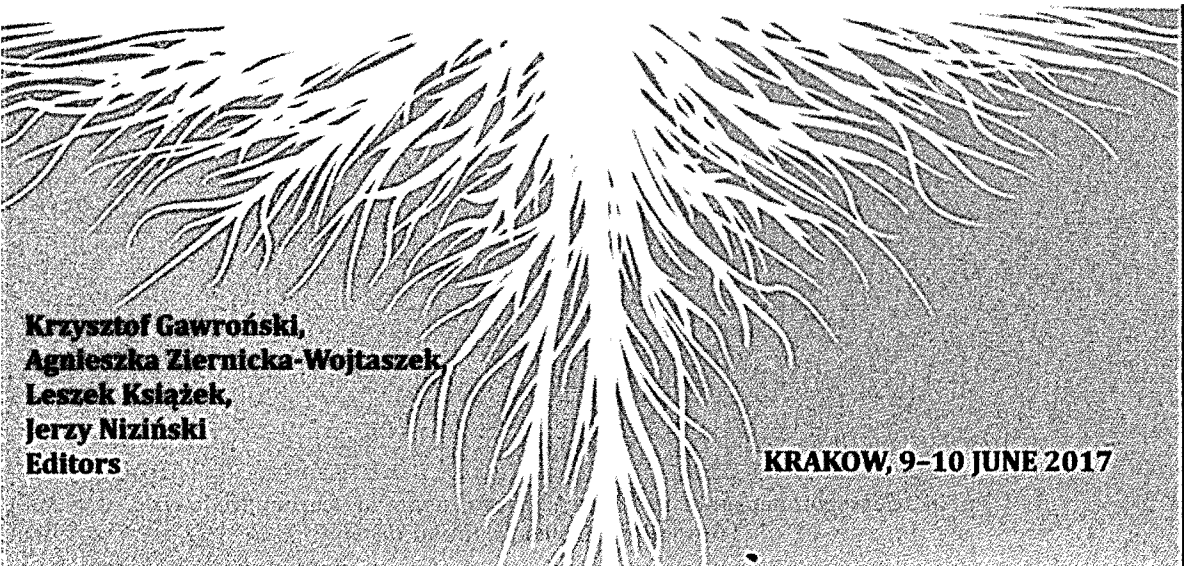


Proceedings of the third Ecoscience Workshop



# ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCE – REDUCTION OF WATER STRESS AND ADAPTATION TO ARIDITY

FACULTY OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND LAND SURVEYING,  
UNIVERSITY OF AGRICULTURE IN KRAKOW, POLAND



**Krzysztof Gawroński,  
Agnieszka Ziarnicka-Wojtaszek,  
Leszek Książek,  
Jerzy Niziński**  
Editors

**KRAKOW, 9–10 JUNE 2017**

Redaktor Naczelny Wydawnictwa

- Prof. dr hab. inż. Józef Bieniek

#### **Honorowy patronat**

Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Sady – Rektor Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja  
w Krakowie

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie  
Wojciech Kozak – Wicemarszałek Województwa Małopolskiego

#### **Komitet Naukowy**

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Gawroński  
– przewodniczący

Prof. dr hab. Mirosław Baran

Prof. dr inż. arch. Bohdan Cherkes

Prof. dr hab. inż. Wiesław Kosek

Prof. dr hab. inż. Urszula Litwin

Prof. dr hab. inż. Bogusław Michalec

Prof. dr hab. inż. Andrzej Misztal

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Ostrowski

Prof. dr hab. inż. Jan Pawełek

Prof. dr hab. Marek Ptak

Prof. dr hab. inż. Artur Radecki-Pawlik

Dr hab. inż. Volodymyr Hlotov, prof. UR

Dr hab. inż. Wojciech Przegon, prof. UR

Dr hab. inż. Jan Radoń, prof. UR

Dr hab. inż. Eugeniusz Zawisza, prof. UR

Dr hab. inż. Tadeusz Gargula

Dr hab. inż. Leszek Książek

Dr hab. inż. Grzegorz Nawalany

Dr hab. inż. Jerzy Niziński

Dr hab. inż. Agnieszka Ziernicka-Wojtaszek

#### **Komitet Organizacyjny**

Dr hab. inż. Agnieszka Ziernicka-Wojtaszek –  
przewodniczący

Dr hab. inż. Leszek Książek

Dr hab. inż. Jerzy Niziński

Mgr inż. Lucjan Sobkowiak

Prof. dr hab. Marek Więckowski

Dr inż. Jerzy Grela

Mgr inż. Janusz Ptak

Dr inż. Agnieszka Woś

Dr inż. Maciej Wyrębek

Dr inż. Zbigniew Zuśka

Mgr inż. Joanna Krużel – sekretarz

#### **Komitet Redakcyjny**

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Gawroński

Dr hab. inż. Leszek Książek

Dr hab. inż. Jerzy Niziński

Dr hab. inż. Agnieszka Ziernicka-Wojtaszek

Odpowiedzialność za treść streszczeń ponoszą autorzy

Wydane za zgodą Rektora Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

ISBN 978-83-64758-57-7

Wydawnictwo UR w Krakowie  
31-425 Kraków, al. 29 Listopada 46  
tel. (12) 662 51 57, 662 51 59  
e-mail: wydawnictwo@ur.krakow.pl  
www.wydawnictwo.ur.krakow.pl

**Publikacja współfinansowana z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Krakowie**