

SESJA PLENARNA
PLENARY SESSION



**POPRAZ GRANICE CZASU I PRZESTRZENI
– REKONSTRUKCJE DŁUGOTERMINOWYCH
PRZEMIAN SZATY ROŚLINNEJ W SKALI LOKALNEJ,
REGIONALNEJ I GLOBALNEJ**

Małgorzata Latałowa

*Pracownia Paleoekologii i Archeobotaniki, Katedra Ekologii
Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza
59, 80-308 Gdańsk, e-mail: m.latalowa@ug.edu.pl*

Rosnąca liczba stanowisk palinologicznych, rozwój baz danych i specjalistycznego oprogramowania umożliwiającego selekcję zawartych w nich informacji oraz ich przetwarzanie, przyczyniły się do ogromnego wzrostu liczby interdyscyplinarnych projektów wykorzystujących wyniki analizy pyłkowej. Znaczna część tych projektów opiera się na danych ilustrujących zmiany w składzie i strukturze szaty roślinnej w różnych skalach czasu i przestrzeni, jako wyjściowej przesłance dotyczącej ewolucji krajobrazu w wyniku zmian klimatu lub działalności człowieka. Rekonstrukcje szaty roślinnej umożliwiają wgląd w podstawy systemów gospodarczych w różnych okresach rozwoju cywilizacji, w różnych rejonach Ziemi. Z kolei wyniki badań dotyczących migracji określonych gatunków oraz zmian zasięgów zbiorowisk i formacji roślinnych w minionych okresach, leżą u podstaw scenariuszy dotyczących tych procesów w przyszłości. Celem referatu jest pokazanie badań nad historią szaty roślinnej jako dziedziny, której problematyka przekracza nie tylko granice czasu i przestrzeni lecz także granice między dyscyplinami naukowymi, wpisując się w hasło 58. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego – „Botanika bez granic”.

**TOWARDS A MACROECOLOGICAL PERSPECTIVE
ON TREE GROWTH AND CARBON SEQUESTRATION
IN A CHANGING ENVIRONMENT**

Flurin Babst

Department of Ecology, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, 31-512 Kraków, Poland, e-mail: flurin.babst@botany.pl

Forests play a pivotal role in the terrestrial carbon cycle and have become an indispensable instrument to mitigate anthropogenic CO₂ emissions and combat climate change. Forecasting shifts in forest functioning and productivity with continued warming is thus a key scientific challenge that requires in-depth understanding of the relevant processes in

**JAK UZYSKAĆ I UAKTUALNIAĆ DUŻE DRZEWA
FILOGENETYCZNE – PORADNIK NA PRZYKŁADZIE
RZĘDU APIALES (MAGNOLIOPHYTA, ASTERIDAE)**

Krzysztof Spalik, Łukasz Banasiak

Zakład Filogenetyki Molekularnej i Ewolucji, Wydział Biologii, Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa, e-mail: spalik@biol.uw.edu.pl

Duże drzewa filogenetyczne są niezbędne nie tylko w taksonomii, ale także w biologii porównawczej i ewolucyjnej. Szybko rosnące zasoby publicznych repozytoriów sekwencji (np. GenBank) sprawiają, że dla dużej części grup dane potrzebne do skonstruowania drzewa można uzyskać bez konieczności pracy laboratoryjnej. Badacz

**ACROSS TIME AND SPACE – RECONSTRUCTIONS OF
LONG-TERM CHANGES OF PLANT COVER IN LOCAL,
REGIONAL AND GLOBAL SCALES**

Małgorzata Latałowa

Laboratory of Palaeoecology and Archaeobotany, Department of Plant Ecology, University of Gdańsk, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, e-mail: m.latalowa@ug.edu.pl

The increasing number of palynological sites, development of the databases and specific software facilitating selection and processing of the data, caused a huge increase in interest in use of this kind of results in interdisciplinary projects. In a large part of these projects data illustrating changes in composition and structure of plant cover in different temporal and spatial scales are an output premise for reconstructions of landscape evolution following climate change or human activity. Reconstructions of plant cover enable to identify the base for the economic systems in different periods of civilization development in different parts of the Earth. In turn, the results of studies concerning migration of particular species and shifts in geographical limits of plant communities or formations in the past are considered as a base for projections of similar processes in the future. The aim of the lecture is to present studies on vegetation history as a field of knowledge crossing not only borders of time and space but also those between different scientific disciplines following the motto of the 58th Congress of the Polish Botanical Society – “Botany without Borders”.

forest ecosystems. Here I present a hierarchical conceptual framework to scale the growth and biomass increment of trees to increasingly large spatial domains. This concept ultimately aims at near-term ecological forecasting and thus needs to account for relevant interactions between scales, as well as for emergent uncertainties at each step. At the example of recent studies, I highlight the potential of this framework to provide new insight in the variability and trends of past and future tree growth. I also show possibilities for integrating growth information with observations and model simulations of forest carbon uptake to assess carbon allocation dynamics in a changing environment. This is crucial to improve the representation of tree growth processes in mechanistic vegetation models and refine projections of forest productivity over the next decades.

**HOW TO GET AND UPDATE LARGE PHYLOGENETIC
TREES: A PRIMER WITH AN EXAMPLE OF ORDER
APIALES (MAGNOLIOPHYTA, ASTERIDAE)**

Krzysztof Spalik, Łukasz Banasiak

Department of Molecular Phylogenetics and Evolution, Faculty of Biology, University of Warsaw Biological and Chemical Research Centre, 101 Żwirki i Wigury, 02-089 Warszawa, e-mail: spalik@biol.uw.edu.pl

Large phylogenetic trees are indispensable not only in taxonomy, but also in comparative and evolutionary biology. Fast-growing resources of public sequence repositories (for instance, GenBank) allow to construct such trees without a tedious laboratory work. However, the researcher has to make several decisions, for example to choose phylogenetic

staje jednak przed wieloma decyzjami, przede wszystkim wyborem markerów filogenetycznych i sekwencji reprezentatywnej dla danego taksonu i markera. Taksonomia GenBanku jest czasem niespójna, np. akcesje tego samego gatunku figurują pod różnymi, synonimicznymi nazwami. Niektóre sekwencje są źle przypisane gatunkom, np. wskutek źle oznaczonego materiału albo błędu laboratoryjnego. Pomocą przy obróbce takich danych mogą służyć badaczom dwa programy: PyPHLAWD i MatPhyloBi, które pozwalają tworzyć listy odrzuconych akcesji i taksonów oraz słownik synonimów. Problemy związane z konstruowaniem i uaktualnianiem dużych drzew filogenetycznych oraz sposób ich rozwiązania są omówione na przykładzie rzędu selerowców (*Apiales*).

LICHENOLOGIA – GDZIE BYLIŚMY, GDZIE JESTEŚMY, DOKĄD ZMIERZAMY

Martin Kukwa

Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, e-mail: martin.kukwa@biol.ug.edu.pl

Lichenologia jest dziedziną mykologii, która zajmuje się porostami, grzybami żyjącymi w symbiozie z eukariotycznymi i prokariotycznymi organizmami fotoautotroficznymi. Zostaną przedstawione nowe osiągnięcia w lichenologii oraz perspektywy rozwoju, w tym systematyka porostów na tle drzewa filogenetycznego grzybów, znaczenie fotosymbiodemów, bioróżnorodność wybranych grup, problem gatunków kryptycznych oraz wpływ zmian klimatu na biotę porostów.

PLANTS AND THEIR FRIENDS: IMPORTANCE OF ESSENTIAL SYMBIOSES, ALSO FOR US

Jaco Vangronsveld

Environmental Biology, Centre for Environmental Sciences, Hasselt University, Belgium; Department of Plant Physiology, Faculty of Biology and Biotechnology, Maria Skłodowska-Curie University, Lublin, Poland

Plants are colonised by microorganisms in cell densities that are much greater than the number of plant cells. Plants have intense interactions with these microorganisms for numerous physiological functions. In fact, a plant together with its associated microbiome should be considered as a meta-organism. Microbial mediated functions that are important to enhance beneficial outcome include nutrient cycling, organic matter mineralisation, plant-growth promotion, disease resistance, and defence against abiotic stresses. The microbiome is in fact a kind of 'life insurance' for plants. Plant-associated microorganisms include endophytic, phyllospheric and rhizospheric ones. Endophytic microorganisms colonize the internal tissues (including the xylem) of the plant. Because endophytic bacteria can proliferate within the plant tissue, they are likely to interact closely with their host and therefore face less competition for nutrients and are more protected from adverse changes in the outer environment than bacteria in the rhizosphere and phyllosphere. The phyllosphere is defined as

markers and representative sequences for each marker and taxon. GenBank taxonomy is sometimes inconsistent, for example, accessions of the same species bear different synonyms. Some accessions may be incorrectly named due to taxonomic misidentification or laboratory errors. Work on large phylogenetic datasets may be aided with two programs: PyPHLAWD and MatPhyloBi that allow to blacklist accessions and to synonymize taxa. The problems associated with constructing large phylogenetic trees are described based on an example of order Apiales.

LICHENOLOGY - WHERE WE WERE, WHERE WE ARE, WHERE WE ARE GOING

Martin Kukwa

Department of Plant Taxonomy and Nature Conservation, Faculty of Biology, University of Gdańsk, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, e-mail: martin.kukwa@biol.ug.edu.pl

Lichenology is the branch of mycology, that studies lichens, fungi living in symbiotic associations with eukaryotic and prokaryotic photoautotrophic organisms. New achievements in lichenology and development perspectives will be presented, including the placement of lichens in the phylogenetic tree of fungi, the importance of photosymbiodemes, biodiversity of selected groups of lichens, the problem of cryptic species and the impact of climate change on the lichen biota.

the external regions of plant parts that are above ground, including leaves, stems, blossoms and fruits. All, rhizospheric, phyllospheric and endophytic bacteria can affect plant growth and development by fixing atmospheric nitrogen (diazotrophy) and/or synthesizing phytohormones and enzymes involved in plant growth hormone metabolism. The understanding of the plant-microbiome-environment interactions is a hot topic but at the same time still limited. Do plants actively shape their microbiome and how can they do it? Still little is known about this. Plant genetic factors, specifically root morphology and root exudation seem to play an important role. Intriguingly, for many species a set of recurring plant-associated microbes has emerged, often termed as 'core microbiome'. Part of this core microbiome seems to be transferred from one generation to the next through the seeds. Furthermore, distinct microbiomes were associated with different developmental stages of plants. Environmental factors also play an important role in shaping the microbiome. Plants grown on polluted soils or in a polluted environment in general assemble a microbiome that is different from that of the same plants grown in non-polluted conditions. Consequently, efforts have been made to increase the phytoremediation potential of plants by combining them with specific microbial communities. Also the use of microbes for agricultural applications (increase of biomass protection, adaptation to drought stress, alternatives for chemicals in plant protection, ...) is under intensive investigation.

**NOWE MOŻLIWOŚCI POZNAWANIA PROCESU
SOMATYCZNEJ EMBRIOGENEZY ROŚLIN
Z WYKORZYSTANIEM NOWOODKRYTEGO SYSTEMU
MODELOWEGO *CYATHEA DELGADII***

Anna Mikuła

Zespół Biotechnologii Konserwatorskiej, Polska Akademia Nauk
Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, ul. Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa, e-mail: a.mikula@obpan.pl

Somatyczna embriogeneza (SE) jest skutecznym narzędziem biotechnologicznym do masowej produkcji wielu ważnych gospodarczo roślin. Jest to również atrakcyjny system do badania morfologii, fizjologii, biochemii i molekularnych mechanizmów indukcji i rozwoju zarodków. Od opublikowania w 1958 r. pierwszych prac na temat SE marchwi poczyniono znaczne postępy w zrozumieniu tego procesu. Jednak mechanizm określający los komórek somatycznych podczas przejścia w stan embriogeniczny pozostaje w dużej mierze nieznanym. Badania nad paprocią drzewiastą *Cyathea delgadii* pozwoliły na zaproponowanie unikatowego systemu eksperymentalnego umożliwiającego śledzenie wczesnych zdarzeń w SE. W systemie tym zarodki somatyczne są produkowane: 1. na pożywce wolnej od roślinnych regulatorów wzrostu, 2. z pojedynczej komórki epidermy eksplantatu ogonka liściowego lub z grupy komórek fragmentu międzywęzła, 3. w krótkim czasie, z wysokimi współczynnikami namnażania roślin i powtarzalności procesu. W wykładzie zostaną podsumowane osiągnięcia i perspektywy procesu SE u *C. delgadii*. Wskazane zostaną również mocne strony i ograniczenia paprociowego systemu jako potencjalnego modelu do badania wczesnego etapu SE i rozwoju zarodka.

**ZMIANY W KOMUNIKACJI SYMPLASTOWEJ
W TRAKCIE SOMATYCZNEJ EMBRIOGENEZY PAPROCI
DRZEWIASTEJ *CYATHEA DELGADII***

Małgorzata Grzyb¹, Justyna Wróbel-Marek²,
Ewa U. Kurczyńska², Anna Mikuła¹

¹Polska Akademia Nauk Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie, Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa; ²Katedra Biologii Komórki, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Jagiellońska 28, 40-032, Katowice, e-mail: m.grzyb@obpan.pl

Badania prowadzone dla roślin nasiennych wskazują na kluczową rolę wymiany informacji między komórkami poprzez symplast i apoplast w somatycznej embriogenezie (SE). Epidermalne i jednokomórkowe pochodzenie somatycznych zarodków *Cyathea delgadii* szczególnie predestynuje ten obiekt eksperymentalny do badań nad poznaniem zależności między zmianami w łączności symplastowej komórek a ich różnicowaniem w procesie SE. W tym celu do analiz wykorzystano niskocząsteczkowe fluorochromy transportu symplastowego oraz mikroskopię świetlną (w tym fluorescencyjną mikroskopię konfokalną) i elektronową. Badania wykazały, że embriogeniczna tranzycja w inicjalnych eksplantatach jest poprzedzona ograniczeniem przepływu fluorochromów pomiędzy ich komórkami. Ponadto, w obrębie powstającego zarodka, do ograniczenia w łączności cytoplazmy dochodzi już na

**NEW POSSIBILITIES FOR EXPLORATION OF
PLANT SOMATIC EMBRYOGENESIS USING NEWLY
DISCOVERED MODEL SYSTEM OF *CYATHEA DELGADII***

Anna Mikuła

Conservation Biotechnology Research Group, Polish Academy of Sciences Botanical Garden – Center for Biological Diversity in Powsin, 2 Prawdziwka Str., 02-973 Warszawa, e-mail: a.mikula@obpan.pl

Somatic embryogenesis (SE) is a powerful biotechnological tool for the mass production of many economically important plants. It is also an attractive system to study the morphology, physiology, biochemistry and molecular mechanisms of embryo induction and development. Since the first publications on SE of carrot in 1958, much progress has been made in the understanding of the process. However, the mechanism that specifies somatic cell fate during a transition towards an embryogenic state remains largely unknown. Research on the tree fern *Cyathea delgadii* has allowed us to propose a unique experimental system for studying early events in SE. In this system the somatic embryos are produced: 1) on hormone-free medium, 2) from a single epidermal cell of the stipe explant or from group of cells of the internode explant, 3) in a short time and with high multiplication and replication rate. This lecture will summarize the achievements and prospects of SE in *C. delgadii*, as well as will address the strengths and limitations of the experimental system as potential model for studying early events in SE and embryo development.

**CHANGES IN SYMPLASMIC COMMUNICATION
DURING SOMATIC EMBRYOGENESIS OF TREE FERN
*CYATHEA DELGADII***

Małgorzata Grzyb¹, Justyna Wróbel-Marek²,
Ewa U. Kurczyńska², Anna Mikuła¹

¹Polish Academy of Sciences Botanical Garden – Center for Biological Diversity Conservation in Powsin, Prawdziwka 2, 02-973 Warszawa; ²Department of Cell Biology, University of Silesia, Jagiellońska 28, 40-032, Katowice, e-mail: m.grzyb@obpan.pl

The studies on seed plants show that the limitation of intercellular communication through symplast and apoplast is a key regulator of somatic embryogenesis (SE). The epidermal and unicellular origin of *Cyathea delgadii* somatic embryos predisposes this experimental object to conduct the studies on understanding the correlation between changes in cell-to-cell communication through plasmodesmata and the cellular differentiation during SE. For this purpose, low-molecular weight fluorochromes of symplasmic transport as well as light (including confocal technique) and electron microscopy were used for analyzes. Studies have shown that embryogenic transition within initial explants was preceded by a limitation in the fluorochromes flow between its cells. In addition, the limitation in cytoplasm connection within the embryo occurred at the stage of the three-cell embryogenic structure. Further development of the embryo was associated with the

etapie różnicowania się trzykomórkowej struktury. Dalszy rozwój zarodka jest związany z powstawaniem domen symplastowych odpowiadających czterem segmentom jego ciała. Przedstawione badania dokumentują, że również w przypadku paproci SE jest regulowana przez zmiany w komunikacji symplastowej.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki, projekt nr 2017/27/N/NZ3/00434

formation of symplasmic domains corresponding to the four segments of its body. Presented studies provides evidences that also in ferns initiation of SE is correlated with changes in symplasmic communication

This research was supported by the Polish National Center for Science, no. 2017/27/N/NZ3/00434