

Krakowskie międzynarodowe konferencje fizjologów stresu u roślin - podsumowanie i refleksje o przyszłości

Maciej T. Grzesiak

Instytut Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego PAN, Kraków
M.Grzesiak@ifr-pan.edu.pl

Cytowanie: Grzesiak, M. T. (2018). Krakowskie międzynarodowe konferencje fizjologów stresu u roślin - podsumowanie i refleksje o przyszłości. *Wiadomości Botaniczne*, 62. <https://doi.org/10.5586/wb.2018.002>

W upowszechnianiu wiedzy o biologii stresu u roślin ważną rolę odgrywają konferencje i sympozja naukowe mające na celu przedstawienie aktualnego stanu wiedzy, wymianę opinii i podejmowanie wspólnych, często międzynarodowych projektów badawczych. Na świecie, każdego roku odbywa się bardzo wiele tego typu wydarzeń i są one organizowane przez różne ośrodki badawcze. Tematyka dotyczy zarówno specyficznej problematyki, jak i bardziej ogólnych rozważań będących syntezą dotychczas uzyskanych wyników. Urodzony w Polsce, amerykański profesor Jacob O. Levitt podczas wykładu plenarnego na konferencji w East Lansing (1988) pt. „Stress interaction - back to the future” postulował, że dla osiągnięcia postępu w biologii stresu, konieczne jest przeanalizowanie starszych, często zapomnianych badań i podjęcie próby syntetycznego ich opracowania. Problemy związane ze stresem zgodnie z terminologią Hansa Selye’a (twórcy pojęcia stresu) dotyczące działania ABA, uszkodzenia błon komórkowych, reakcji z tlenem mogą być uznane za Ogólny Zespół Adaptacji (GAS), a istnienie wspólnych odpowiedzi fizjologicznych odgrywa rolę w poprawie tolerancji stresu u roślin za pomocą metod biotechnologicznych.

Badania w zakresie biologii stresu u roślin są multidyscyplinarne, obejmują zagadnienia z zakresu genetyki, hodowli, fizjologii, ekologii, biochemii, biofizyki,

biologii molekularnej i biotechnologii. Badania fizjologiczne dostarczają informacji o procesach fizjologicznych, które są zaburzone w wyniku działania stresu. Rośliny wyższe, podczas ewolucji wykształciły mechanizmy obronne pomagające w łagodzeniu lub usuwaniu skutków niekorzystnych warunków. Mimo, że od wielu lat, fizjologiczne, biochemiczne i anatomiczno-morfologiczne podstawy reakcji roślin na stresy środowiskowe są przedmiotem zainteresowania badaczy, daleko jeszcze do poznania i wyjaśnienia wszystkich aspektów mechanizmów obronnych roślin przed stresem. Obecne podejście metodologiczne i stosowane techniki umożliwiają badania na różnych poziomach organizacji biologicznej, poczynając od zbiorowiska roślinnego, poprzez pojedyncze rośliny, narządy, komórki i organelle, aż do poziomu molekularnego. Postęp w metodach analitycznych umożliwia badanie kolejnych etapów transdukcji sygnału oraz roli metabolitów wtórnych biorących udział zarówno w reakcjach obronnych roślin przeciwko stresom, jak i tych, które są odpowiedzialne za generowanie reakcji stresowych na poziomie komórkowym. Wyniki tych badań, ważnych z naukowego punktu widzenia, dostarczają również cennych informacji, które można wykorzystać w biotechnologii środowiskowej i rolniczej, w inżynierii genetycznej oraz selekcji i hodowli roślin.

Obserwowane zmiany klimatyczne oraz wzrost zapotrzebowania na żywność wymuszone znacznym wzrostem populacji stawiają poważne wyzwania przed naukami biologicznymi i rolniczymi. W skali globalnej około 90% wszystkich gruntów użytkowanych rolniczo, okresowo lub ciągle podlega wpływom różnych stresorów. Nawet na terenach, które uważa się, że są wolne od stresu, obserwowane są okresy odchylenia od optimum. Całkowite i kompleksowe poznanie mechanizmów leżących u podstaw aklimatyzacji roślin i adaptacji do czynników stresowych wymaga dalszych badań. Wynika to ze złożoności zarówno odbioru, jak i transdukcji sygnałów na różnych poziomach organizacji biologicznej. Dodatkową trudność stanowi fakt, że najczęściej występują dwa lub więcej czynników stresowych pojawiających się jednocześnie lub kolejno po sobie. Rośliny, podobnie jak wszystkie żywe organizmy, podlegają wpływowi otaczającego środowiska, które w wielu przypadkach stwarza warunki odległe lub skrajne od optymalnych dla ich wzrostu i rozwoju. Rośliny, nie mogą zmienić swojego miejsca i dlatego, poprzez ewolucję, wykształciły kombinacje molekularnych, biochemicznych, fizjologicznych, anatomicznych, morfologicznych i behawioralnych cech i procesów, umożliwiających im adaptację i przetrwanie w niekorzystnych warunkach środowiskowych. Procesy aklimatyzacji i

dostosowywania się do zmian w czasie, rodzaje i intensywność czynników stresogennych wpływają na pojawianie się nowych zagrożeń. Obecne zmiany klimatyczne, przejawiające się wzrostem średniej temperatury powietrza, stężenia CO₂ oraz częstymi okresami suszy powodują, że w różnych regionach zasoby wody stają się problemem strategicznym. Zwiększające się zapotrzebowanie na żywność zmusza do istotnego wzrostu produktywności roślin. Osiągnięcia tzw. „zielonej rewolucji” były uzyskane głównie przez wzrost nakładów energetycznych. W wielu regionach świata zniknął problem głodu, a państwa, w których on występował są obecnie importerami czterech podstawowych zbóż. Niestety wzrost kosztów energii, który nastąpił z początkiem lat siedemdziesiątych XX wieku spowodował, że obecnie postęp w produktywności roślin może być osiągnięty przez „postęp biologiczny”. Dalszy wzrost plonowania może być skuteczny i uzyskany poprzez selekcję, hodowlę klasyczną, transgenezę lub poprzez specjalnie zaprojektowane agrotechnologie. Nadal jednak największym wyzwaniem wydaje się wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktyce. Po tych refleksjach co do przyszłości i perspektyw badań stresu chciałbym przytoczyć cytata profesora Petera Steponkusa z Uniwersytetu Cornell sformułowany jako „Rothchild rule” przypominający o własnych ograniczeniach:

Rothchild's rule

„To every problem, however complicated, there is a simply elegant solution, which one will find if one looks hard enough. This solution will turn out to be wrong”.

Od 1995 roku Instytut Fizjologii Roślin im. Franciszka Górskiego PAN w Krakowie, pod auspicjami Polskiego Towarzystwa Botanicznego i Komitetu Nauk Agronomicznych Polskiej Akademii Nauk organizuje międzynarodowe konferencje zatytułowane „Plant Functioning under Environmental Stress”. Krakowskie konferencje są efektem współpracy Uniwersytetu Alberta w Edmonton, Słowackiego Uniwersytetu Rolniczego w Nitrze, Instytutu Ochrony Roślin, Węgierskiej Akademii Nauk, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie i Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. W jedenastu dotychczasowych konferencjach udział wzięło około 2000 uczestników, w tym około 600 z zagranicy. Uczestnicy krajowi pochodzili praktycznie z większości krajowych uniwersytetów, instytutów Polskiej Akademii Nauk i Państwowych Instytutów Badawczych. Natomiast zagraniczni goście reprezentowali większość państw UE, a także Szwajcarię, Turcję, Izrael, Ukrainę,

Białoruś, Rosję, Kanadę, USA, Meksyk, Urugwaj, Brazylię, Australię, Iran, Irak, Pakistan, Koreę i Japonię.

Przy organizacji konferencji uzyskaliśmy wsparcie merytoryczne od czołowych polskich i zagranicznych uczonych m.in. Aliny Kacperskiej, Zofii Starck, Michela Jacksona, Karla Doerffinga, Janusza Zwiazka, Mirosława Zimy, Balasa Barny, Heleny Gawrońskiej, Hanny Bandurskiej, Edwarda Gwoźdźcia, którzy przygotowali wykłady plenarne, przewodniczyli sesjom i aktywnie uczestniczyli w dyskusjach. Począwszy od czwartej konferencji przeprowadzano konkursy dla młodych pracowników naukowych na najlepszą prezentację wyników badań w kategorii komunikatów ustnych i prezentacji posterowych. Prezentowane badania oceniano na podstawie opinii międzynarodowego jury oraz głosowania uczestników konferencji. Regulamin oceny prezentacji opracowali profesor Helena Gawrońska oraz profesor Balazs Barna.

Stałym elementem programu konferencji była prezentacja osiągnięć naukowych wybitnych fizjologów roślin. Specjalne sesje były poświęcone profesorom Franciszkowi Górskiemu, Emilowi Nalborczykowi, Adamowi Markowskiemu, Marianowi Czarnowskiemu, Włodzimierzowi Starzeckiemu, Mirosławowi Zimie, Alinie Kacperskiej i Edwardowi Gwoździowi.

W 11 Konferencji, która odbyła się w 2018 roku, wykłady plenarne przygotowali:

- profesor Hanna Bandurska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
- profesor Balazs Barna, Węgierska Akademia Nauk w Budapeszcie,
- doktor Wojciech Bąba, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie,
- profesor Joanna Deckert, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu,
- profesor Edward A. Gwoźdź, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu,
- profesor Peter Hedden, Rothamsted Research w Harpenden, Anglia,
- profesor Fulai Liu, Uniwersytet w Kopenhadze, Dania,
- profesor Ulrich Lüttge, Techniczny Uniwersytet w Darmstadt, Niemcy,
- profesor Maria Muller, Uniwersytet w Grazu, Austria,
- doktor Shino Goto-Yamada, Riken, Wako, Japonia,
- profesor Paweł Sowiński, Uniwersytet Warszawski,
- profesor Janusz J. Zwiazek, Uniwersytetu Alberty, Edmonton, Kanada,
- doktor Kenji Yamada, Narodowe Centrum, Okazaki, Japonia,
- profesor Xiangnan Li, Chińska Akademia Nauk.

W konkursie dla młodych pracowników naukowych na najlepszą prezentację wyników badań decyzją jury konkursu wyróżnieni zostali:

- wystąpienia ustne:
 - I nagroda: Marta Hornyák (Uniwersytet Rolniczy w Krakowie),
 - II nagroda: Anastasia Egorova (Nowosybirski Uniwersytet Państwowy),
 - III nagroda: Agnieszka Woźniak (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu),
- prezentacje posterowe:
 - I nagroda: Katarzyna Masajada (Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu),
 - I nagroda: Katarzyna Juzoń (Instytut Fizjologii Roślin PAN w Krakowie),
 - III nagroda: Paweł Kejna (Uniwersytet Łódzki).

Natomiast w wyniku głosowania uczestników konferencji wyróżnieni zostali:

- wystąpienia ustne:
 - I nagroda: Natalia Hordyńska (Instytut Fizjologii Roślin PAN w Krakowie),
 - II nagroda: Paweł Staszek (SGGW w Warszawie),
 - III nagroda: Justyna Nawrocka (Uniwersytet Łódzki),
- prezentacje posterowe:
 - I nagroda: Kamila Nawrocka (SGGW w Warszawie),
 - II nagroda: Katarzyna Masajada (Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu),
 - III nagroda: Joanna Gadzinowska (Instytut Fizjologii Roślin PAN w Krakowie).

Organizatorzy konferencji uzyskali pomoc od następujących organizacji i instytucji:

- Polskiego Towarzystwa Botanicznego,
- Komitetu Nauk Agronomicznych PAN,
- Wydziału Strategii i Promocji Miasta, Urzędu Miasta Krakowa na podstawie wniosku Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie w ramach programu „Krakowskie Konferencje Naukowe”.

Rzeczową:

- Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
- Ministerstwa Ochrony Środowiska,
- Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego,
- Wydziału Informacji, Turystyki i Promocji Miasta, Urzędu Miasta Krakowa,
- Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A.,
- firmy GEOMOR-TECHNIK ze Szczecina,
- firmy Dynamax (USA),
- Wydawnictwa „Biały Kruk”,
- Wydawnictwa „Znak”,
- Wydawnictwa „Universitas”.

Streszczenia wykładów plenarnych, komunikatów i posterów opublikowano w wersji elektronicznej jako suplement *Acta Physiologiae Plantarum* vol. 40 (2018) oraz w wersji drukowanej dla uczestników konferencji jako „Book of abstracts”.

Cele naukowe konferencji były realizowane poprzez wybór tematów wykładów plenarnych obejmujących zagadnienia o charakterze przeglądownym ze szczególnym zwróceniem uwagi na fizjologiczne, biochemiczne i molekularne aspekty funkcjonowania organizmów roślinnych w warunkach stresu środowiskowego oraz aspekty metodyczne z zakresu najnowszych osiągnięć biologii molekularnej i biotechnologii. Program konferencji zawsze sprzyja tworzeniu możliwości wymiany poglądów, dyskusji oraz nawiązaniu kontaktów umożliwiających podejmowanie wspólnych projektów badawczych. Krakowskie Międzynarodowe Konferencje „Plant functioning under environmental stress” charakteryzują się wysokim poziomem naukowym i organizacyjnym, a spotkania fizjologów stresu z kraju i zagranicy na stałe wpisały się w kalendarz wydarzeń naukowych.

Międzynarodowa Konferencja „Plant Functioning Under Environmental Stress” została dofinansowana w ramach umowy 1017/P-DUN/2018 ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego przeznaczonych na działalność upowszechniającą naukę.

Przy opracowaniu wykorzystano m.in.:

McKersie, B. D. & Leshem, Y. Y. (1994). Stress and stress coping in cultivated plants. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Levitt, J. (1980). Responses of plants to environmental stresses. New York, London: Academic Press.

Selye, H. (1936). A syndrome produced by various nocuous agents. *Nature* 138, 32. <https://doi.org/10.1038/138032a0>

Selye, H. (1956). The stress of life. New York: McGraw-Hill.



Ryc. 1. Otwarcie konferencji. Sesja poświęcona działalności naukowej prof. Edwarda A. Gwoździa. Fot. Tadeusz Sawka.



Ryc. 2. Uczestnicy podczas sesji plenarnej. Fot. Tadeusz Sawka.



Ryc. 3. Sesja posterowa. Fot. Tadeusz Sawka.