**Niezwykły świat protistów**

Polska badaczka wykazała istnienie pierwszego znanego organizmu eukariotycznego, który całkowicie utracił mitochondrium

**Ekosystemy zdają się być zdominowane przez rośliny i zwierzęta, czyli organizmy wielokomórkowe. Jednak od czasu wynalezienia mikroskopu, wiemy, że otacza nas również bogactwo organizmów niewidzialnych gołym okiem. Świat mikroorganizmów jest pod wieloma względami bardziej zróżnicowany od tego, który widzimy, a składają się na niego zarówno powszechnie znane bakterie, jak i protisty.**

Pierwsza komórka eukariotyczna, czyli posiadająca jądro komórkowe, pojawiła się na Ziemi prawdopodobnie około 1,5 miliarda lat temu. Od tego momentu organizmy eukariotyczne różnicowały się i ewoluowały, a dziś otacza nas ogromna różnorodność zarówno jednokomórkowych jak i wielokomórkowych organizmów eukariotycznych - w tym my sami.

Zrozumienie najwcześniejszych etapów ewolucji komórki eukariotycznej oraz jej dalszej ewolucji opieramy głównie na badaniu współcześnie żyjących jednokomórkowych organizmów, a w Polsce takimi badaniami zajmuje się dr Anna Karnkowska. Naukowczyni prowadzi badania nad różnorodnością mikroorganizmów eukariotycznych sekwencjonując ich geny i genomy, aby lepiej zrozumieć ewolucję życia na Ziemi i funkcjonowanie ekosystemów. Za swoją pracę naukową badaczka otrzymała stypendium L’Oréal-UNESCO Dla Kobiet i Nauki, przyznawane od 20. lat wybitnym Polkom, odnoszącym znaczące sukcesy w świecie nauki.

**Protisty, czyli co?**

Pod pojęciem protisty kryją się na przykład znane ze szkoły pierwotniaki i glony, takie jak pantofelek, ameba czy klejnotka, czyli jednokomórkowe mikroorganizmy eukariotyczne. Podobnie jak bakterie mają niewielkie rozmiary, jednak różnią się tym, że posiadają jądro komórkowe i inne organelle, takie jak mitochondria i chloroplasty. Mikroskopowe organizmy ze względu na swoje ogromne zróżnicowanie genetyczne, morfologiczne i metaboliczne odgrywają kluczową rolę w funkcjonowaniu otaczających nas ekosystemów, np. jezior czy lasów oraz tych wewnątrz naszego organizmu, tworząc mikrobiom jelitowy. Są pokarmem dla drobnych zwierząt w wodzie i glebie, ale mogą też być groźnymi pasożytami człowieka, zwierząt i roślin – wywołują malarię, śpiączkę afrykańską, czy zarazę ziemniaczaną. Wśród protistów znajdziemy organizmy tlenowe i beztlenowe. Część prowadzi cudzożywny tryb życia, ale liczne są również organizmy samożywne zwane potocznie glonami.

Wiele z nich posiada chloroplasty i może prowadzić fotosyntezę, będąc głównymi producentami pierwotnymi w oceanach. Fotosyntetyczne protisty żyjące w oceanach produkują 50% tlenu, którym oddychamy. Rafy koralowe żyją dzięki symbiozie z fotosyntetyzującymi protistami, a jeśli ich zabraknie rafa blaknie i umiera. Znaleźć je możemy w głębokich warstwach oceanów, gdzie nie dociera światło, w środowiskach beztlenowych i w kraterach wulkanów.

*Badania protistów pozwalają lepiej zrozumieć pochodzenie organizmów wielokomórkowych, bo to z jednokomórkowych eukariotów wyewoluowały wielokomórkowe zwierzęta, grzyby i rośliny. To wśród protistów poszukujemy również współcześnie żyjących krewnych najstarszych linii ewolucyjnych eukariotów. Badania różnorodności protistów w różnych środowiskach, jak i ich genomów, oraz interakcji z innymi organizmami pomagają nam wniknąć w ten wciąż słabo poznany świat –* mówi dr Anna Karnkowska z Instytutu Biologii Ewolucji Uniwersytetu Warszawskiego.

**Świat mikroorganizmów eukariotycznych**

Dr Anna Karnkowska prowadzi badania dotyczące różnorodności, ewolucji i ekologii mikroorganizmów eukariotycznych. W pracy naukowej realizuje badania terenowe, wykorzystuje techniki hodowli i izolacji komórek, jak również metody biologii molekularnej, ale przede wszystkim sekwencjonowania i analiz genomów i transkryptomów. Jej zespół rozwija także własne narzędzia bioinformatyczne, umożliwiające analizę danych eukariotycznych.

*Aktualnie badam różnorodność protistów w jeziorach Pojezierza Mazurskiego i staram się zrozumieć, jak zmienia się ona zależnie od tego jak duży wpływ na dane jezioro ma działalność człowieka. Interesują mnie również interakcje z bakteriami, oraz to jak wpływają one na funkcjonowanie całych zespołów mikrobialnych, które stanowią podstawę funkcjonowania ekosystemów. Lepsze poznanie składu protistów i ich interakcji w jeziorach o różnej charakterystyce, może nam pomóc określić przyszłe kierunki zmian mikrobioty jeziornej, której prawidłowy skład i funkcjonowanie jest tak samo ważne dla ekosystemu jeziornego, jak mikrobiom jelitowy dla zdrowia człowieka –* mówi dr Anna Karnkowska.

Tak różnorodne badania umożliwiają opisywanie nowych organizmów, nieznanych wcześniej nauce gatunków, poznawanie biologii i roli mikroorganizmów w środowiskach, w których żyją. Badania prowadzone przez dr Annę Karnkowską pozwalają również na poszukiwanie odpowiedzi na ogólne pytania dotyczące ewolucji komórki eukariotycznej – jak powstała i jak ewoluowała? Powstanie jądra komórkowego, jak również mitochondriów i chloroplastów to przełomowe momenty w ewolucji życia na Ziemi. Jak powstały mitochondria, jak ewoluowały w środowiskach beztlenowych i czy mogą zostać całkowicie utracone?

***Monocercomonoides*, czyli życie bez mitochondrium**

Dr Anna Karnkowska wykazała istnienie pierwszego znanego organizmu eukariotycznego – *Monocercomonoides*, który jest organizmem beztlenowym i żyje w przewodach pokarmowych zwierząt. Organizmy takie często mają zredukowane mitochondria, ponieważ w warunkach beztlenowych ich mitochondria nie biorą udziału w oddychaniu komórkowym.

Jednak redukcja mitochondriów u *Monocercomonoides* poszła o krok dalej i organizm ten całkowicie utracił mitochondrium. Jest to pierwszy poznany tego typu organizm eukariotyczny, który uniezależnił się od mitochondriów, poprzez korzystanie z metabolitów dostarczanych przez gospodarza, jak również dzięki unikalnemu transferowi genów z bakterii. *Monocercomonoides* stanowi zatem unikalny model do badań eksperymentalnych nad funkcjami białek jednocześnie zaangażowanych w procesy zlokalizowane w mitochondriach, jak i w innych częściach komórki. Odkrycie to jest również kluczowe dla zrozumienia funkcjonowania i ewolucji komórki eukariotycznej. Dowodzi ono, że w szczególnych warunkach, złożona komórka eukariotyczna może funkcjonować bez mitochondrium.

*Odkrycia takich organizmów jak Monocercomonoides pokazują jak mało wiemy o mikroorganizmach. Mitochondria to typowe dla organizmów eukariotycznych organelle, które nie tylko pełnią rolę komórkowych elektrowni, ale zaangażowane są w szereg innych, ważnych procesów metabolicznych. Do tej pory wydawało się, że komórki eukariotyczne nie mogą całkowicie utracić mitochondrium. Badania nad mikroorganizmami eukariotycznymi pokazują, że pozostało jeszcze wiele niezwykłych organizmów do odkrycia, a ich świat wciąż kryje w sobie wiele niespodzianek –* dodaje stypendystka 20-tej edycji programu L’Oréal-UNESCO Dla Kobiet i Nauki.

\*\*\*

**Dr Anna Karnowska - życiorys naukowy:**

Dr Anna Karnowska w 2011 roku obroniła doktorat na Wydziale Biologii Uniwersytetu Warszawskiego. Doświadczenie naukowe zdobywała w trakcie dwóch długoterminowych staży podoktorskich na Uniwersytecie Karola w Pradze i na Uniwersytecie Kolumbii Brytyjskiej w Vancouver. Odbyła także kilka krótkoterminowych staży w innych ośrodkach naukowych w Polsce, Niemczech, USA i Kanadzie. W 2017 roku wróciła do swojej Alma Mater i od tego czasu rozwija badania nad różnorodnością, ekologią i ewolucją mikroorganizmów eukariotycznych, realizując ten cel razem z zespołem studentów, doktorantów i pracowników Wydziału Biologii.

Najważniejsze wyróżnienia w karierze naukowej badaczki to stypendium START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, Stypendium Prezesa Rady Ministrów za wyróżniającą się rozprawę doktorską, Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców i Stypendium im. Prof. Stefana Pieńkowskiego.

Dr Anna Karnkowska jest współautorką ponad 40 prac naukowych oraz trzech rozdziałów w książkach. Aktualnie kieruje trzema grantami badawczymi przyznanymi przez Narodowe Centrum Nauki oraz European Molecular Biology Organization.

**O Programie L’Oréal-UNESCO Dla Kobiet i Nauki**

Celem Programu L’Oréal-UNESCO *Dla Kobiet i Nauki* prowadzonego od 2001 roku jest promowanie osiągnięć naukowych utalentowanych badaczek, zachęcanie ich do kontynuacji prac zmierzających do rozwoju nauki oraz udzielenie wsparcia finansowego. Partnerami Programu są Polski Komitet do spraw UNESCO, Ministerstwo Edukacji i Nauki oraz Polska Akademia Nauk. Do 2020 roku w Polsce wyróżniono 105 naukowczyń. Wyboru, co roku dokonuje Jury pod przewodnictwem prof. Ewy Łojkowskiej.

Polska jest jednym ze 118 krajów, w których co roku przyznawane są stypendia dla utalentowanych naukowczyń. Program Dla Kobiet i Nauki jest częścią globalnej inicjatywy For Women in Science, która powstała dzięki partnerstwu L’Oréal i UNESCO. Stypendystki edycji krajowych mają szansę na międzynarodowe wyróżnienia: nagrodę International Rising Talents (w ich gronie są już trzy Polki: dr hab. Bernadeta Szewczyk - 2016 rok, dr hab. Joanna Sułkowska - 2017 rok oraz dr Agnieszka Gajewicz - 2018 rok) oraz L’Oréal-UNESCO Award, przyznawane co roku w Paryżu w ramach For Women in Science Week 5 laureatkom, których odkrycia dostarczają odpowiedzi na kluczowe problemy ludzkości.