

Prof. dr hab. Andrzej Tretyn

Toruń, 12.08.2019 r.

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska

Katedra Fizjologii Roślin i Biotechnologii

Recenzja

osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej, dydaktycznej i popularyzatorskiej doktora Krzysztofa Zienkiewicza w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk biologicznych, w dyscyplinie biologia

Krzysztof Zienkiewicz jest absolwentem Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi (WBiNoZ) Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (UMK) w Toruniu. Tytuł zawodowy magistra uzyskał w 2002 roku, wykonując pracę dyplomową pod kierunkiem prof. dr hab. Alicji Górskiej-Brylass. W latach 2002-2003 był uczestnikiem Studium Doktoranckiego WBiNoZ, a 1 października 2003 roku został asystentem w Zakładzie Biologii Komórki tegoż Wydziału. Pięć lat po skończeniu studiów obronił pracę doktorską dotyczącą wewnątrzkomórkowej lokalizacji elementów systemu splicingowego w różnicującym się ziarnie pyłkowym i rosnącej łagiewce pyłkowej *Hyacinthus orientalis*, której promotorem była prof. dr hab. Elżbieta Bednarska. W latach 2008-2017 był zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Biologii Komórki Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi (a następnie po zmianach strukturalnych Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska) UMK w Toruniu. Od 1 lipca 2017 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta naukowego w Interdyscyplinarnym Centrum Nowoczesnych Technologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Od listopada 2008 roku do chwili obecnej, korzystając z bezpłatnego urlopu, na stałe przebywa za granicą, odbywając staże podoktorskie w renomowanych instytucjach naukowych i uczelniach zagranicznych: Department of Biochemistry and Molecular and Cellular Biology of Plants, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) Agency, Granada, Hiszpania (01.11.2008-14.05.2014); US Department of Energy Plant Research Laboratory, Michigan State University, East Lansing, Stany Zjednoczone (15.05.2014-14.05.2016); Department of Plant Biochemistry, Albrecht von

Haller Institute for Plant Sciences, University of Gottingen, Niemcy (15.05.2016-14.05.2017). Na uniwersytetach w East Lansing i Getyndze przebywał jako stypendysta programu Marie Curie Unii Europejskiej (o czym będzie szerzej niżej). Od maja 2017 roku do chwili obecnej pracuje jako Postdoctoral Research Associate wyżej wspomnianej jednostki naukowej Uniwersytetu w Getyndze.

Ocena osiągnięcia naukowego kandydata

Globalna gospodarka oparta jest w dużej mierze o paliwa kopalne (ropę naftową, gaz ziemny i węgiel), których zasoby ulegają stopniowemu wyczerpywaniu. Ich spalanie powoduje znaczny wzrost dwutlenku węgla w atmosferze, co prowadzi do niekorzystnych zmian klimatycznych. Alternatywą dla paliw kopalnych mogą być tzw. biopaliwa. Ze względu na źródło ich pozyskiwania możemy wyróżnić biopaliwa pierwszej i drugiej generacji. Pierwsze z nich pochodzą z bezpośredniego spalania materii organicznej (drewno, węgiel, nawóz organizmy), natomiast drugie pochodzą z przetworzonej biomasy, głównie nasion oleistych. Ponieważ wykorzystywanie wyżej wymienionych źródeł energii budzi wiele kontrowersji – natury ekonomicznej, ekologicznej i etycznej – od lat prowadzone są poszukiwania alternatywnych źródeł biopaliw. Największe nadzieje wiąże się z wykorzystywaniem do tego celu mikroglonów i sinic. Te jednokomórkowe organizmy posiadają szczególną zaletę; pobierając dwutlenek węgla ze środowiska, przekształcają go w wysokoenergetyczne tłuszcze, głównie triacyloglicerol (TAG), mogące stanowić trzecią generację biopaliw.

Mikroglony to polifiletycznie zróżnicowana grupa taksonomiczna jednokomórkowych, autotroficznych organizmów wolnopływających. Wiele z nich wykazuje zdolność do syntezy i akumulacji lipidów. W odpowiedzi na stres abiotyczny (wywoływany między innymi usunięciem źródeł azotu lub fosforu z pożywki) niektóre gatunki mikroglonów mogą akumulować w swych komórkach od 20 do 60% TAG ich suchej masy. Stąd głównym celem osiągnięcia naukowego dr. Krzysztofa Zienkiewicza było poznanie komórkowych i molekularnych mechanizmów syntezy, akumulacji i homeostazy lipidów w komórkach mikroglonów. Ponadto, rozpoczął badania nad zastosowaniem nowych biotechnologicznych strategii mających na celu zwiększenie produkcji lipidów zapasowych w komórkach mikroglonów oleistych, które mogą stanowić trzecią generację biopaliw.

Swoje osiągnięcie naukowe dr Krzysztof Zienkiewicz zatytułował *„Mechanizmy i biotechnologiczne strategie modyfikacji syntezy i akumulacji lipidów w komórkach*

mikroglonów”. Powstało ono w trakcie realizacji grantu Unii Europejskiej w ramach programu Marie Curie Fellowship „*Towards improving biofuel production – Oil synthesis and accumulation pathways in promising oleaginous microalgae* (akronim; *AlgaeOilSynth*), w którym habilitant był koordynatorem i głównym wykonawcą. Grant ten był realizowany w dwóch etapach; przez dwa lata w US Department of Energy Plant Research Laboratory, Michigan State University, East Lansing, Stany Zjednoczone (15.05.2014-14.05.2016), a przez kolejne 12 miesięcy (15.05.2016-14.05.2017) w Department of Plant Biochemistry, Albrecht von Haller Institute for Plant Sciences, University of Gottingen, Niemcy). W obu przypadkach dr Zienkiewicz dołączył do grup wybitnych naukowców (prof. Christopa Benninga z USA i prof. Ivo Feussnera z Niemiec) zajmujących się problematyką mieszczącą się w zakresie Jego osiągnięcia naukowego. Dwa artykuły przeglądowe, spośród dziewięciu, jakie wchodzi w skład osiągnięcia naukowego, powstały we współpracy z wyżej wymienionymi naukowcami. Siedem pozostałych to oryginalne prace doświadczalne, w których udział habilitanta wynosił od 10 do 70% (co zostało bardzo szczegółowo określone i potwierdzone w oświadczeniach współautorów).

Nie chcę szczegółowo opisywać wyników badań zawartych w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Zostało to precyzyjnie omówione przez habilitanta w Jego bardzo dobrze przygotowanym „Autoreferacie”. Chciałbym jedynie skupić się na naukowych osiągnięciach dr. Zienkiewicza.

Do najważniejszych osiągnięć naukowych habilitant zaliczył (1) mikroglony różnią się od roślin wyższych i zwierząt wyjątkową plastycznością metabolizmu lipidów w odpowiedzi na czynniki środowiskowe; (2) podobnie jak w przypadku innych typów komórek eukariotycznych, również w przypadku komórek mikroglonów nowo syntetyzowany TGA (triacyloglicerol) gromadzony jest w cytoplazmatycznych kroplach tłuszczu; (3) a rezerwuarem do syntezy tego związku są błony chloroplastowe; ponadto (4) genomy mikroglonów kodują bardziej liczne kopie genów bezpośrednio związanych z syntezą TAG (DGAT – acetylotransferazy diacyloglicerolu); (5) jednak nie wszystkie z nich podlegają podobnej ekspresji i są jednakowo zaangażowane w syntezę TAG; (6) poprzez transformację i nadekspresję niektórych ze wspomnianych genów można doprowadzić zarówno do zwiększenia poziomu, jak i składu TAG w komórkach mikroglonów, bez konieczności eksponowania ich na stres; (7) podobny efekt można uzyskać, transformując komórki mikroglonów konstruktami zawierającymi sekwencje genów drożdży i roślin wyższych kodującymi białka zaangażowane w metabolizm tłuszczowy.

Do 1 marca 2019 roku publikacje, które stanowią osiągnięcie naukowe, zacytowano 99 razy (wg bazy Web of Science, natomiast wg Google Scholar 163 razy, bez autocytowań). Ich sumaryczny wskaźnik oddziaływania (SIF) wyniósł 54,404. Dziewięć prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego opublikowano w czasopismach o wskaźniku oddziaływania (IF) mieszczącym się w przedziale od 3.930 do 8.228. Według punktacji MNiSW jedną publikację wyceniono na 35, kolejną na 40, a pozostałe (6) na 45, bądź (1) na 50 punktów; wszystkie razem na 395 punktów. Przedstawione dane bibliometryczne w sposób jednoznaczny potwierdzają wysoką jakość poznawczą publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Uzyskane i opisane w nich wyniki badań z czasem jeszcze bardziej będą zyskiwały uznanie w gronie specjalistów.

Ocena dorobku naukowego kandydata

Działalność naukową Krzysztofa Zienkiewicza można podzielić na trzy okresy; praca w macierzystej uczelni, pobyt w Hiszpanii oraz praca w USA i Niemczech. Jeszcze jako asystent w Zakładzie Biologii Komórki UMK w Toruniu opublikował swoją pierwszą pracę eksperymentalną (Zienkiewicz K., Smoliński DJ., Bednarska E. 2006. *Protoplasma* 227: 95-103) oraz był współautorem 4 prac przeglądowych oraz jednego skryptu. Wyniki swojej pracy doktorskiej (poza wspomnianą powyżej) zawarł w 5 publikacjach (w każdej był pierwszym współautorem), które ukazały się w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym: *Journal of Experimental Botany*, *Protoplasma*, *Sexual Plant Reproduction*. W latach 2003-2007 współpracował z zespołem prof. dr. hab. Jana Kopcewicza z Zakładu Fizjologii Roślin w projekcie dotyczącym ultrakomórkowej lokalizacji fotoreceptorów roślin w tkankach liści *Ipomea nil*. Owocem tej współpracy były dwie publikacje wydane w czasopismach *Protoplasma* i *Biologia Plantarum*. Podsumowując, należy uznać, że 5-letni okres pracy w Zakładzie Biologii Komórki był bardzo owocny, czego skutkiem była z pewnością propozycja wyjazdu do Hiszpanii i podjęcia współpracy z prof. Mari Isabel Rodriguez-Garcia, a następnie dr. Juan de Dios Alche z renomowanego Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC) w Granadzie.

W czasie pobytu w Granadzie dr Krzysztof Zienkiewicz wykorzystywał swoją wiedzę i techniki badawcze nabyte w trakcie pracy w Toruniu, gdzie jego obiektem zainteresowań był gametofit męski i łagiewka pyłkowa hiacynta. Dołączając do grupy z Granady, dr Zienkiewicz dalej prowadził badania na ziarnach pyłku i łagiewkach pyłkowych, tym razem oliwki (*Olea*

europaea L.), najważniejszej pod względem gospodarczym rośliny uprawianej w basenie Morza Śródziemnego. Od tego momentu zaczęła się „naukowa przygoda” doktora Zienkiewicza z lipidami, a polegała ona na określeniu roli lipidów zapasowych pyłku w płciowym rozmnażaniu oliwki, charakterystyce elementów szlaków metabolicznych zaangażowanych w mobilizację lipidów zapasowych w kiełkujących ziarnach pyłkowych oraz molekularnej i funkcjonalnej analizie białka koleozyny zaangażowanego w gromadzenie lipidów w tzw. ciałach tłuszczowych (oleosomach). Podczas 6 lat pracy w CSIC w Granadzie dr Krzysztof Zienkiewicz bardzo rozwinął swój warsztat badawczy. Poza technikami mikroskopii świetlnej i elektronowej zaczął stosować metody biochemiczne i techniki biologii molekularnej.

Blisko 6-letni pobyt w Granadzie był niezmiernie owocny dla doktora Krzysztofa Zienkiewicza. Został współautorem 14 publikacji (w 5 przypadkach pierwszym), które ukazały się w tak renomowanych czasopismach jak: *Journal of Experimental Botany* (4), *BMC Plant Biology* (2), *Annals of Botany*, *Planta*, *Protoplasma* (2), *Electrophoresis* (2) *Bio-protocols* i *Plant Signaling and Behaviour*. Będąc w Hiszpanii, dr Zienkiewicz nie zaprzestał współpracy ze swoją macierzystą uczelnią. Wspólnie z prof. Janem Kopcewiczem oraz członkami jego zespołu opublikował trzy kolejne prace w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej.

Trzeci etap w karierze naukowej doktora Krzysztofa Zienkiewicza to praca nad swoim własnym projektem (AlgaeOilSynth), zarówno na Uniwersytecie Stanowym Michigan (USA), jak i Uniwersytecie w Getyndze (Niemcy). Wyniki badań prowadzonych w tych ośrodkach, stanowiące osiągnięcie naukowe, opisałem szczegółowo wyżej. Warto jednak nadmienić, że podczas pobytu w USA, poza współpracą z prof. Benningiem, habilitant podjął również współpracę z grupą kierowaną przez doktora G. Benito. Owocem tej współpracy były trzy kolejne znakomite publikacje, w tym jedna opublikowana w renomowanym *Nature Communications*.

Dorobek naukowy dr Krzysztofa Zienkiewicza uznaję za bardzo duży, znacząco przekraczający oczekiwania, jakie stawia się kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Poza osiągnięciem naukowym, które zostało ocenione wyżej, na Jego dorobek naukowy składa się 26 publikacji z tzw. listy JCR, 7 publikacji spoza tej listy (wydanych między innymi w *Plant Signaling and Behavior*, *International Journal of Cell Biology*, *Postępy Biologii Komórki* i *Kosmos*). Ponadto jest współautorem czterech rozdziałów, które ukazały się w wydawnictwach zagranicznych (m. in. w CRC Press Taylor & Francis), oraz skryptu wydanego przez Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Wielokrotnie był recenzentem

prac składanych do tak renomowanych czasopism jak; *Plant Biotechnology Journal*, *The Plant Journal*, *Journal of Experimental Botany*, *Microbial Cell Factories*, *Grana*, *Trees*.

Dr Krzysztof Zienkiewicz był bardzo skuteczny w pozyskiwaniu środków na swoje wynagrodzenia i prowadzenie badań naukowych. Największym Jego sukcesem było uzyskanie grantu Europejskiej Agencji Wykonawczej ds. Badań (REA), ze środków 7 Programu Ramowego Unii Europejskiej (Marie Curie Fellowship), z którego finansował zatrudnienie i badania prowadzone przez okres 2 lat w USA, a następnie 12 miesięcy w Niemczech w ramach projektu *AlgaeOilSynth*. Przebywając w Michigan State University, uzyskał wsparcie finansowe na prowadzenie badań m. in. z Biura ds. Badań Naukowych Amerykańskich Sił Powietrznych, Departamentu Energii Stanów Zjednoczonych. Badania prowadzone obecnie przez habilitanta na Uniwersytecie w Getyndze finansowane są przez Federalne Ministerstwo Żywności i Rolnictwa. Natomiast na swój blisko 6-letni pobyt w Hiszpanii uzyskał granty zarówno z Censejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC), jak i andaluzyjskiego Rządu Autonomicznego.

Na zakończenie tej części recenzji warto nadmienić, że za swoją działalność naukową był wielokrotnie nagradzany przez rektorów Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Jeszcze jako asystent tejże uczelni uzyskał pierwszą nagrodę za najlepsze doniesienie plakatowe na XII Conference on Plant Embriology (Kraków, 2005 r.). Zdjęcie Jego autorstwa zostało wyróżnione przez Komitet Naukowy konkursu fotografii naukowej „Fotciencia” (Madryt, 2011 r.).

Biorąc do tego dorobek publikacyjny wchodzący w skład osiągnięcia naukowego, można odnieść wrażenie, że wniosek dr Krzysztofa Zienkiewicza nie dotyczy postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego, a tytułu profesora.

Ocena dorobku dydaktycznego i aktywności w zakresie popularyzacji nauki

Dr Krzysztof Zienkiewicz posiada doświadczenie w pracy dydaktycznej, zdobyte podczas pracy na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, jak i w placówkach zagranicznych. Będąc asystentem, a następnie adiunktem w Zakładzie Biologii Komórki (w latach 2002-2008) prowadził ćwiczenia (zajęcia laboratoryjne) dla studentów kierunku biologia i biotechnologia z przedmiotów: biologia komórki, embriologia roślin oraz techniki mikroskopii elektronowej i konfokalnej. Sprawował również opiekę nad sześcioma

magistrantami i dwoma licencjatami. Przez cały, blisko 6-letni pobyt w Hiszpanii, prowadził zajęcia, zarówno w języku hiszpańskim, jak i angielskim w ramach trzech kursów; genetyki pyłku, technik mikroskopii konfokalnej i zastosowania mikroskopii w badaniach roślin. Sprawował również opiekę nad jednym magistrantem i jednym licencjatem. Podobnie, w trakcie obecnego zatrudnienia na Uniwersytecie w Getyndze, nadzorował realizację jednej pracy magisterskiej i licencjackiej oraz opiekował się trzema studentami „rotacyjnymi”, przebywającymi z Zakładzie Biochemii Roślin wyżej wymienionego uniwersytetu na ich 3-miesięcznych stażach naukowych.

Doktor Krzysztof Zienkiewicz ma również osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki. W roku 2010 był zaangażowany w organizację warsztatów popularyzujących naukę dla uczniów szkół średnich Andaluzji, a w latach 2012 i 2013 brał udział w organizacji I i II kongresu PIISA (Research Investigation by Young Students in Science, Technology, Humanities and Arts).

Popularyzacja wyników badań naukowych polegała również na ich prezentacji w formie posterów, komunikatów i wykładów na krajowych i międzynarodowych konferencjach. Dr Zienkiewicz był współautorem 13 doniesień plakatowych (w tym 7-krotnie jako pierwszy współautor). 27 razy wziął aktywny udział w konferencjach naukowych o charakterze międzynarodowym, między innymi w Lionie i Bordo (Francja), Bristolu (Wielka Brytania), Porto (Portugalia), Galveston (USA), Mediolanie i Rzymie (Włochy), Gandawie (Belgia), Malme (Szwecja) i Jokohamie (Japonia) oraz w licznych miastach Hiszpanii (Oviedo, Toledo, Madryt, Sevilla, Barcelona). W ubiegłym roku wygłosił referat podczas Spanish-Portuguese Meeting for Advanced Optical Microscopy (Granda, Hiszpania). Ponadto był pierwszym (dwukrotnie), bądź drugim (również dwukrotnie) współautorem kolejnych czterech referatów wygłoszonych na konferencjach międzynarodowych.

Podsumowując tę część recenzji, stwierdzam, że zarówno dorobek dydaktyczny dr. Krzysztofa Zienkiewicza, jak i (zwłaszcza) Jego zaangażowanie w popularyzację nauki, pozwalają na ubieganie się o stopień doktora habilitowanego.

Wniosek końcowy

Dr Krzysztof Zienkiewicz to bardzo dojrzały, doskonale przygotowany do pracy badawczej, ciągle młody naukowiec. Jego dotychczasowy dorobek (wliczając osiągnięcie naukowe) to 34 publikacje z listy JCR, o sumarycznym IF 145,74. Według dotychczas obowiązującej punktacji MNiSW odpowiada to 1255 punktom. Prace, których był współautorem, jak dotąd zacytowano 268 razy (wg Web of Science, natomiast 537 razy wg Google Scholar). Jego tzw. indeks Hirscha, w zależności od źródła wynosi od 10 (Web of Science) do 15 (Google Scholar). Takich parametrów bibliometrycznych nie powstydziliby niejedyn profesor. Biorąc powyższe pod uwagę, po dokładnej analizie przedłożonej dokumentacji dotyczącej osiągnięcia naukowego, całokształtu aktywności naukowej, dydaktycznej i popularyzatorskiej stwierdzam, że dr Krzysztof Zienkiewicz spełnia wszystkie wymogi wynikające z Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (z 14 marca 2003 r.) oraz rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (z dnia 1 września 2011 r.) w sprawie kryteriów osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Na tej podstawie zwracam się do Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu o przyznanie doktorowi Krzysztofowi Zienkiewiczowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk biologicznych, w dyscyplinie biologia.

Gdyby nie fakt, że większość dorobku naukowego doktora Zienkiewicza powstało podczas jego pracy za granicą, wnioskowałbym o nagrodzenie Jego wniosku. Ponadto, poważnie traktując Jego deklarację o chęci powrotu do Polski, mam nadzieję, że swoją przyszłość zechce związać z macierzystą uczelnią – Uniwersytetem Mikołaja Kopernika w Toruniu.