

Zofia Szwejkowska-Kulińska, prof. dr hab.
Zakład Ekspresji Genów

Poznań, 7.08.2026

Recenzja osiągnięć habilitacyjnych, pozostałego dorobku naukowego i aktywności naukowej dr Katarzyny Ciąćki w związku z ubieganiem się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauki ścisłe i przyrodnicze w dyscyplinie nauki biologiczne

Dr Katarzyna Ciąćka uzyskała tytuł licencjata, a następnie magistra nauk biologicznych studiując kierunek Biologia w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Obie prace zostały wykonane pod kierunkiem prof. dr hab. Agnieszki Gniazdowskiej-Piekarskiej. W 2017 roku uzyskała stopień doktora nauk biologicznych na tej samej uczelni, a promotorem rozprawy była również pani prof. dr hab. Agnieszka Gniazdowska-Piekarska. Całość swojego życia zawodowego Kandydatka przepracowała w Katedrze Fizjologii Roślin (obecnie Katedra Botaniki i Fizjologii Roślin), Instytutu Biologii, SGGW w Warszawie, najpierw na stanowisku samodzielnego biologa, potem jako asystent i adiunkt, nie licząc krótkich przerw związanych z wyjazdami stażowymi.

Tematyka badawcza Pani dr Katarzyny Ciąćki obejmuje zagadnienia fizjologii roślin i oscyluje wokół roli cząsteczek regulatorowych, takich jak reaktywne formy tlenu (ROS) i azotu (RNS) w regulacji metabolizmu nasion.

Ocena osiągnięć naukowych przedstawionych jako osiągnięcia habilitacyjne

Kandydatka przedstawia dwa osiągnięcia naukowe pod wspólnym tytułem „Współdziałanie bodźca temperaturowego i dostępności wody z ROS i RNS w regulacji metabolizmu spoczynkowych zarodków jabłoni (*Malus domestica* Borkh.)”. Pierwsze z nich dotyczy roli ROS i RNS w ustępowaniu spoczynku nasion jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) stratyfikowanych w chłodzie, a drugie roli tlenu azotu jako cząsteczki niwelującej symptomy starzenia nasion jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) indukowanego podwyższoną temperaturą i dostępnością wody.

Ocena pierwszego osiągnięcia habilitacyjnego „ROS i RNS w ustępowaniu spoczynku nasion jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) stratyfikowanych w chłodzie”

Na osiągnięcie to składa się cykl pięciu prac opublikowanych w znakomitej większości w bardzo porządnych i cenionych czasopismach specjalistycznych takich jak Journal of Plant Physiology (dwie prace), Plant Physiology and Biochemistry (dwie prace) i jedna praca w International Journal of Molecular Sciences (praca przeglądowa). We wszystkich pracach Kandydatka jest pierwszą i korespondującą autorką, a podpisane przez współautorów oświadczenia nie pozostawiają wątpliwości, że pani dr Katarzyna Ciąćka odegrała w tych pracach wiodącą/współwiodącą rolę zarówno w kontekście koncepcji prac, wykonania i pisania. Autorka przeprowadziła analizę zawartości ROS, enzymów uczestniczących w ich syntezie i enzymów systemu anyksoydacyjnego w czasie stratyfikacji nasion jabłoni. Autorka potwierdziła, że już 40 dniowa stratyfikacja wyizolowanych zarodków z nasion jabłoni w niskiej temperaturze i w obecności wody prowadzi do 100% kiełkowania zarodków (panowało przekonanie, że stratyfikacja musi trwać 90 dni). Już po 7 dniach od rozpoczęcia stratyfikacji obserwuje się wzrost ROS jednak nie przekłada się on na rozpoczęcie

kiełkowania (choć zauważalna jest istotna hydratacja nasion). Po 14 dniach obserwowano wzrost aktywności systemu antyoksydacyjnego by w dalszych dniach się obniżyć i doprowadzić do wzrostu cząsteczek ROS i różnych enzymów uczestniczących w syntezie ROS, zarówno cytoplazmatycznych, mitochondrialnych jak i peroksysomalnych. Po 40 dniach zaobserwowano wzrost związków fenolowych działających w systemie antyoksydacyjnym co zbiega się z czasem kiełkowania nasion. Stwierdzono, że podczas stratyfikacji nie dochodzi do znaczącego utleniania lipidów, pomimo znaczącego wzrostu ilości cząsteczek ROS. Natomiast zauważono znaczący przyrost karbonylacji białek co w konsekwencji skierowuje je do degradacji. Wśród białek uległych karbonylacji stwierdzono obecność SBP65 kumulującego się w dojrzałych nasionach. Zatem jego karbonylacja w 14tym dniu stratyfikacji dobrze odzwierciedla przemiany zachodzące w nasionach, w których ustępuje stan spoczynku. Stwierdzono również karbonylację kilku innych białek charakterystycznych dla stany głębokiego spoczynku, jednak również i takich, które występują w osiach zarodkowych niezależnie od głębokości spoczynku nasion. W 14tym dniu stratyfikacji obserwowano również przyrost aktywności proteolitycznych, którym logicznie towarzyszył stały spadek ilości karbonylowanych białek. Zaobserwowano również intensywne procesy utleniania RNA, prowadzące do uszkodzenia tych cząsteczek. Bardzo ciekawym byłoby teraz, stosując przeciwciała anty 8-OHG i technikę RIP-seq, zidentyfikować cząsteczki podlegające uszkodzeniu: czy jest to proces uszkadzający tylko cząsteczki RNA przypadkowo, czy też wśród tych przypadkowych zdarzeń są pewne cząsteczki RNA istotne z punktu widzenia wychodzenia ze spoczynku nasion? Odpowiedź niemal na pewno byłaby twierdząca.

W pełni niespoczynkowych osiach zarodkowych nasion jabłoni zaobserwowano wzrost GSNO (mobilnego donora NO) przy jednoczesnym obniżeniu poziomu aktywności enzymu GSNOR (reduktazy *S*-nitrozoglutationu). Kandydatka interpretuje ciekawie tę obserwację sugerując uszkodzenie aktywności enzymu przez utlenienie reszt cysteinowych i uwolnienie z centrum enzymu kofaktora – jonu cynku. Obserwuje się również wzrost puli GSH i zwiększoną aktywność GR (reduktazy glutationu) co może sugerować, że GSH oprócz regulacji ROS bierze udział w tworzeniu GSNO czyli dawcy NO. Zgodnie z informacją zamieszczoną w autoreferacie takie wnioski należy uznać za bardzo ważne, gdyż praktycznie bardzo mało jest badań wiążących ze sobą działania ROS-RNS, a oba rodzaje cząsteczek regulują aktywność fitohormonów.

Pierwsze osiągnięcie naukowe uważam za znaczące i interesujące. Pomimo, że jest to zasadniczo opis wydarzeń mających miejsce podczas stratyfikacji nasion jabłoni, to jest on na tyle pogłębiony, że pozwala wysunąć kolejne hipotezy badawcze, dotyczące przemian metabolicznych w wychodzących ze stanu spoczynku nasionach. Na koniec chciałabym jedynie dodać, że ciekawi mnie dlaczego dopiero po 14 dniach dochodzi do znaczących zmian metabolicznych skoro już po 7 widoczny jest wzrost ilości ROS i hydratacji nasion? A także: czy są jakieś wskazania jaki to może być rodzaj oddziaływań pomiędzy ROS-RNS w stymulowaniu kiełkowania nasion jabłoni? I wreszcie na ile uniwersalny jest to model dla roślin charakteryzujących się wytwarzaniem nasion ortodoksyjnych?



Ocena drugiego osiągnięcia habilitacyjnego „NO - cząsteczka niwelująca symptomy starzenia nasion jabłoni (*Malus domestica* Borkh.) indukowanego podwyższoną temperaturą i dostępnością wody”

Na drugie osiągnięcie naukowe składa się cykl czterech prac spójnych tematycznie w tym dwie prace eksperymentalne i dwie przeglądowe. Prace zostały opublikowane w bardzo dobrych/dobrych specjalistycznych czasopismach naukowych takich jak *Antioxidants*, *Planta* i *Frontiers in Plant Science* (dwie prace). We wszystkich pracach Kandydatka jest pierwszą autorką, a w dwóch korespondującą, co wskazuje na jej wiodącą rolę we współtworzeniu koncepcji pracy, wykonaniu doświadczeń (w przypadku prac doświadczalnych) i pisania manuskryptów. Do wszystkich prac obecne są oświadczenia współautorów precyzujących udział poszczególnych osób w wykonaniu doświadczeń i przygotowaniu manuskryptu i potwierdzających wiodący udział Habilitantki. W drugim osiągnięciu Autorka starała się dowiedzieć jaka jest rola NO w niwelowaniu negatywnych skutków podwyższonej temperatury i uwodnienia w trakcie kiełkowania nasion jabłoni. Wykazała, że traktowanie nasion wysoką temperaturą (33°C) w warunkach podwyższonej wilgotności podłoża prowadziło do uszkodzeń zarodków już po 14 dniach traktowania, a po 40 dniach nasiona już nie były zdolne do kiełkowania gdyż zarodki były obumarłe. Natomiast po 7 dniach obserwowano przyspieszone starzenie się zarodków, częściowe przełamanie stanu spoczynku które nie było wystarczające do zainicjowania prawidłowego kiełkowania, a jedynie prowadziło do dalszych niekorzystnych zmian degeneracyjnych zarodka. Natomiast traktowanie nasion NO podczas doświadczenia w 14 i 21 dniu spowalniało starzenie, obniżało stopień uszkodzeń tkanek zarodka i zwiększało liczbę kiełkujących nasion. Okazało się, że traktowanie NO indukuje systemy antyoksydacyjne, o czym świadczy podwyższona obecność transkryptów SOD i CAT, promuje powstawanie O_2^- co, jak interpretuje Kandydatka, mogło prowadzić do uzyskania optymalnego stężenia ROS, niezbędnego do zainicjowania prawidłowego kiełkowania nasion. Zaobserwowano obniżenie nitro-oksydacyjnych modyfikacji RNA lecz poziom modyfikacji pro-degradacyjnych białek pozostawał bez zmian. Autorka odkryła również, że poddawanie procesowi starzenia się nasion powodowało obniżenie transkryptów uznawanych za markery długowieczności nasion, natomiast traktowanie nasion NO stymulowało ekspresję genów kodujących białka opiekuńcze i naprawy uszkodzonych białek. Zaobserwowano obniżenie poziomu transkryptów genów *TOR*, *RAPTOR* i *SAUR*. Autorka ciekawie interpretuje uzyskane wyniki sugerując, że obniżenie ekspresji genów *TOR*, *RAPTOR* i *SAUR* może uruchamiać recykling komórkowy i/lub naprawę uszkodzeń przed kiełkowaniem.

Oceniając drugie osiągnięcie naukowe Kandydatki stwierdzam, że również, pomimo jego deskryptywnego charakteru pozwala ono na postawienie ciekawych hipotez, których weryfikacja pozwoli na zrozumienie mechanizmów fizjologicznych i molekularnych stojących za rolą NO w niwelowaniu efektów starzenia nasion jabłoni traktowanych wysoką temperaturą i zwiększoną wilgotnością.

Podsumowując osiągnięcia habilitacyjne dr Katarzyny Ciąćki stwierdzam, że uzyskała Ona wartościowe dla nauki wyniki rzucające nowe światło na procesy fizjologiczne i molekularne zachodzące w kiełkujących nasionach jabłoni.



Ocena pozostałego dorobku naukowego i pozostałej aktywności naukowej

Oprócz przedstawionych w ramach osiągnięć habilitacyjnych prac naukowych Autorka ma w swoim dorobku szereg prac wynikających ze współpracy z innymi ośrodkami. W wyniku odbytego stażu naukowego w University of Manitoba Faculty of Agricultural and Food Sciences w Kanadzie ukazały się dwie prace, opublikowane w *Plant Physiology and Biochemistry* i w *Planta*, dotyczące reakcji roślin transgenicznych *A.thaliana* wykazujących zwiększony lub obniżony poziom fitoglobiny na warunki hipoksji. Badania powiązań pomiędzy NO a poliaminami w regulacji procesów ustępowania spoczynku oraz inicjacji kiełkowania nasion jabłoni zostały opublikowane w czterech pracach, dwóch przeglądowych i dwóch doświadczalnych. Te dwie ostatnie ukazały się w *Nitric Oxide* i w *Journal of Plant Growth Regulation*. Wczesne badania z okresu pracy magisterskiej i później dotyczące analizy zawartości białek karbonylowanych oraz nitrowanych w odpowiedzi na traktowanie zarodków jabłoni NO i/lub cyjanowodorem (HCN) przełamujących spoczynek nasion ukazały się w pięciu pracach opublikowanych w *Journal of Plant Physiology* (dwie prace), *Planta*, *International Journal of Molecular Sciences* i *Postęпах Biologii Komórki* (praca przeglądowa). Udział w badaniach wpływu niebiałkowych aminokwasów na metabolizm ROS zaowocował publikacją pięciu prac, które ukazały się w *Plant Physiology and Biochemistry*, *Antioxidant*, *Phytochemistry Reviews* (dwie prace) i *Plants*. Prace dotyczące roli NO w łagodzeniu efektów starzenia nasion jabłoni zostały opublikowane w *Plant Science* i w *Planta*. W wyniku prowadzonych prac nad rolą glutationu w odpowiedzi na stres biotyczny została opublikowana jedna praca w *International Journal of Molecular Sciences*, wreszcie praca przeglądowa opisująca rolę ROS i RNS w procesach trawiennych u roślin mięsożernych z rodzaju *Nepenthes* oraz u człowieka ukazała się w *Biology*. W pracach tych dr Katarzyna Ciąćka jest na różnych pozycjach jako autor. Widać wyraźnie, że Kandydatka potrafi współpracować z wieloma laboratoriami, zarówno krajowymi jak i zagranicznymi, w realizacji bliskich Jej zagadnień naukowych. Uważam ten pozostały dorobek naukowy za znaczący. Wyjazdy stażowe dr Katarzyny Ciąćki były krótkie lecz należy uznać że były owocne, jeden zakończył się dwiema pracami naukowymi, a drugi pozwolił opanować ważne dla badań techniki, które z powodzeniem wprowadzała i wykorzystwała w macierzystej uczelni. Dane bibliometryczne Kandydatki są dobre jak na ten etap kariery naukowej ($h=13$, liczba cytowań 382, bez autocytowań, WoS).

Jeśli chodzi o zdobywanie funduszy na badania to Kandydatka realizowała jako kierownik projekt Preludium finansowany przez NCN i uczestniczyła jako badacz w innych projektach NCN i NCBiR. Ponadto kierowała dwoma projektami w ramach wewnętrznego trybu konkursowego w SGGW w Warszawie dla młodego pracownika nauki. Należy podkreślić, że teraz byłby już czas na zdobycie dużego projektu naukowego, potwierdzającego samodzielność Habilitantki.

Pani dr Katarzyna Ciąćka jest obecnie promotorem pomocniczym jednej pracy doktorskiej, która jest na etapie przygotowywania do druku. Warto nadmienić, że zarówno Doktorant jak i Kandydatka są współautorami szeregu prac. Ponadto Habilitantka wypromowała pięciu magistrów i 15 licencjuszy, zatem Jej wkład w kształcenie kadry naukowej jest bardzo dobry jak na ten etap kariery zawodowej. Jako pracownik uczelni wyższej Pani dr Katarzyna Ciąćka



proceeds a series of didactic activities, both lectures and exercises. Although I do not have the obligation to evaluate didactic activity in the habilitation process, it is nevertheless necessary to emphasize that this didactic activity is significant and consumes time, and therefore it is even more necessary to appreciate the scientific achievements and scientific activity of the Candidate.

I was a participant in a series of scientific conferences, international and domestic, in which I presented my results in the form of oral or poster presentations.

In 2025-2026 I am fulfilling the function of Guest Editor in the journal Nitric Oxide, and previously in Plants, performing reviews of manuscripts for good international journals. For my scientific activity I received a series of awards and distinctions, including the degree of Professor of SGGW, the award of the Polish Society of Biology Experimental Plants for the best review article published in 2017-2019. I performed the function of member of two committees of organizational conferences, several times helping as a volunteer.

Dr Katarzyna Ciąćka is also active in university activities. I was a member, chairing different commissions, in which I am the deputy of the Head of the Department of Botany and Plant Physiology of the Institute of Biology SGGW in Warsaw.

Summing up, I believe that the achievements in habilitation, the remaining scientific achievements and scientific activity of Dr Katarzyna Ciąćka allow me to apply without hesitation to the Faculty of Biology SGGW for the award of the degree of Doctor of Science in the field of biology and natural sciences, in the discipline of biological sciences.

Zofia Szweykowska-Kulińska



Signed by /
Podpisano przez:

Zofia Szweykowska-
Kulińska

Date / Data: 2026-
08-10 14:32