

prof. dr hab. inż. Rafał Barański
Katedra Biologii Roślin i Biotechnologii
Wydział Biotechnologii i Ogrodnictwa
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

Recenzja w postępowaniu w sprawie nadania stopnia
doktora habilitowanego Pani dr Agacie Leszczuk

1. Dane podstawowe o Kandydatce

- a) Dr Agata Leszczuk uzyskała stopień doktora nauk biologicznych w dyscyplinie biologia nadany uchwałą Rady Wydziału Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Marii Curie Skłodowskiej z dnia 26.10.2016 r. Tytuł rozprawy doktorskiej pt.: *Immunodetekcja białek arabinogalaktanowych w zalążkach truskawki *Fragaria x ananasa* Duch. odmiany 'Mount Everest'*. Promotorem była dr hab. Ewa Szczuka, a recenzentami w przewodzie doktorskim prof. dr hab. Elżbieta Bednarska-Kozakiewicz oraz dr hab. Mirosław Chwil. Posiada także tytuł technika nauk farmaceutycznych uzyskany 31.08.2012 r.
- b) Kandydatka nie ubiegała się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.
- c) Dr Agata Leszczuk została zatrudniona w Instytucie Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie w Zakładzie Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów w 2017 r., najpierw na stanowisku asystenta, a od 2019 na stanowisku adiunkta.

2. Podstawa prawna

Dr Agata Leszczuk złożyła wniosek z dnia 17.01.2021 o wszczęcie postępowania w sprawie o nadanie stopnia doktora habilitowanego na podstawie przepisów ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20.07.2018 (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). We wniosku Kandydatka wskazała jako podmiot habilitujący Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie. Rada tego Instytutu podjęła w dniu 28.04.2022 uchwałę o powołaniu komisji habilitacyjnej i wyznaczyła recenzentów.

Wymagania przy ubieganiu się o nadanie stopnia doktora habilitowanego obowiązujące w dniu składania wniosku określa art. 219 w/w ustawy:

1. posiadanie przez kandydata stopnia doktora;
2. wykazanie przez kandydata osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej, w tym co najmniej:
 - a. 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a,
 - lub
 - b. 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych [...] (które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazach wymienionych w Ustawie)
 - lub
 - c. 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;przy czym osiągnięcie może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem kandydata (art. 219 ust. 2).
3. wykazanie się przez kandydata istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

Zgodnie z art. 221 Ustawy, rolą recenzenta jest ocena spełnienia wymagań przez kandydata określonych w ust. 1 pkt. 2. Rada Naukowa Instytutu zwróciła się także z wnioskiem o przeprowadzenie oceny spełnienia wymagań wymienionych w ust. 1 pkt. 3. Niniejsza recenzja obejmuje zatem ocenę spełnienia kryteriów wymienionych w obu tych punktach, 2 i 3, art. 219 ust. 1 Ustawy.

3. Informacja o ocenianych osiągnięciach naukowych

1) stwierdzenie, czy wśród wskazanych do oceny osiągnięć naukowych znajduje się co najmniej jedna z pozycji wymieniona w art. 219 ust. 1 pkt 2

Kandydatka wskazała jako osiągnięcie naukowe cykl ośmiu artykułów oznaczonych P1-P8:

- P1. Leszczuk A.,** Szczuka E., Wydrych J., Zdunek A. **2018.** Changes in arabinogalactan proteins (AGPs) distribution in apple (*Malus x domestica*) fruit during senescence. *Postharvest Biology and Technology*, 138: 99-106
- P2. Leszczuk A.,** Chylińska M., Zięba E., Skrzypek T., Szczuka E., Zdunek A. **2018.** Structural network of arabinogalactan proteins (AGPs) and pectins in apple fruit during ripening and senescence processes. *Plant Science*, 275: 36-48
- P3. Leszczuk A.,** Chylińska M., Zdunek A. **2019.** Enzymes and vitamin C as factors influencing the presence of arabinogalactan proteins (AGPs) in *Solanum lycopersicum* fruit. *Plant Physiology and Biochemistry*, 139: 681-690
- P4. Leszczuk A.,** Kozioł A., Szczuka E., Zdunek A. **2019.** Analysis of AGP contribution to the dynamic assembly and mechanical properties of cell wall during pollen tube growth. *Plant Science*, 281: 9-18
- P5. Leszczuk A.,** Pieczywek P.M., Gryta A., Frąc M., Zdunek A. **2019.** Immunocytochemical studies on the distribution of arabinogalactan proteins (AGPs) as a response to fungal infection in *Malus x domestica* fruit. *Scientific Reports*, 9: 17428
- P6. Leszczuk A.,** Zając A., Kurzyńska-Szklarek M., Cybulska J., Zdunek A. **2020.** Investigations of changes in the arabinogalactan proteins (AGPs) structure, size and composition during the fruit ripening process. *Scientific Reports*, 10: 20621
- P7. Leszczuk A.,** Cybulska J., Skrzypek T., Zdunek A. **2020.** Properties of arabinogalactan proteins (AGPs) in apple (*Malus x domestica*) fruit at different stages of ripening. *Biology*, 9: 225
- P8. Leszczuk A.,** Kalaitzis P., Blazakis K., Zdunek A. **2020.** The role of arabinogalactan proteins (AGPs) in fruit ripening – a review. *Horticulture Research*, 7: 176

któremu nadała tytuł: „**Lokalizacja, funkcje i struktura białek arabinogalaktanowych (AGP) w owocach**”.

Przedstawione artykuły są opracowaniami naukowymi opublikowanymi w ostatecznej formie w czasopismach naukowych w latach 2018-2020, tj. po uzyskaniu stopnia doktora i przed dniem złożenia wniosku o wszczęcie postępowania przez Kandydatkę. Opublikowane zostały w czasopismach *Postharvest Biology and Technology*, *Plant Science*, *Plant Physiology and Biochemistry*, *Scientific Reports*, *Biology* i *Horticulture Research*. Czasopisma w roku opublikowania artykułów P3-P8 były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. B Ustawy, a artykuły P1 i P2 były ujęte w części A wykazu czasopism naukowych ustalonego na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 44 ust. 2 ustawy uchylanej w art. 169 pkt 4 i ogłoszonego komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 stycznia 2017 r.

Wszystkie wymienione czasopisma publikują opracowania naukowe w zakresie nauk przyrodniczych i rolniczych, mają zasięg międzynarodowy i są uznanymi periodykami przez społeczność naukową, o czym świadczą m.in. wysokie wskaźniki bibliometryczne, np. współczynnik wpływu (Impact Factor) kształtujący się w granicach 3,5-6,8, a wg. punktacji przyjętej przez MEiN za lata 2019-2020 ich wartość punktowa wynosi: 70 pkt (1 artykuł), 100 pkt (1), 140 pkt (2), 200 pkt (1) (przy max. 200 pkt w skali) i za rok 2018: 35-40 pkt (przy max. 50 pkt w skali). Są to bardzo wysokie wartości.

Poszczególne publikacje zostały zebrane w jedną całość i opisują zagadnienia naukowe dotyczące jednej grupy związków, białek arabinogalaktanowych (AGP), pod różnym kątem, dostarczając spójnego tematycznie i wnikliwego opracowania. Przedstawione wyniki badań oparte są o konsekwentnie zaplanowane i realizowane eksperymenty, ukazujące logiczne następstwo prowadzonych badań. Badania w znacznej części były prowadzone na owocach jednego gatunku, jabłoni *Malus x domestica*, i były uzupełnione badaniami w układach modelowych z użyciem dwóch innych gatunków tj. pomidora i truskawki. Zakres badań jest zatem spójny tematycznie i przedmiotowo. Zagadnienia ukazane są w świetle aktualnej wiedzy, a szereg uzyskanych wyników jest nowych.

W opracowaniu znajduje się siedem artykułów ukazujących wyniki badań własnych i jedna praca przeglądowa (P8). Włączanie opracowań przeglądowych budzi niejednokrotnie wątpliwości odnośnie nowości i wkładzie autora w zdobywaniu nowej wiedzy, niemniej jednak uważam, że praca o takim charakterze może być niezwykle cenna, bowiem może łączyć w sobie wielowątkowość wyników otrzymywanych na przestrzeni lat i pozwala zebrać istniejącą wiedzę w celu kompleksowego opisanie i zaproponowania lub wytłumaczenia zachodzących mechanizmów czy procesów. Artykuł P8 stanowi takie opracowanie. Kandydatka łączy dostępną wiedzę z wynikami uzyskanymi przez nią i ukazuje szerokie spojrzenie na rolę badanych AGP w budowie ściany komórkowej w tkankach owoców oraz opisuje i tłumaczy zmiany jakie zachodzą w trakcie rozwoju owoców i ich przechowywania pod względem składu AGP i ich interakcji z innymi komponentami ściany komórkowej. Jest to pierwsze tak spójne opracowanie i doskonale wpisuje się w oceniany cykl publikacji spinając go w całość. W związku z powyższym, w moim przekonaniu, przedstawione osiem publikacji jako osiągnięcie naukowe stanowi spójnie tematyczny cykl publikacji spełniający wymagania ustawowe.

2) stwierdzenie, czy spełnione jest kryterium art. 219 ust. 2 o indywidualnym wkładzie

Publikacje P1-P8 są wieloautorskie. Wszyscy współautorzy dostarczyli podpisane oświadczenia wskazujące na ich wkład w powstanie poszczególnych artykułów. Analiza oświadczeń wskazuje, że współautorzy uczestniczyli głównie w procesie redagowania ostatecznych wersji manuskryptów. Ponadto, pomagali Kandydatce w wykonywaniu pomiarów lub analizie wyników uzyskanych technikami CLSM, TEM, Western Blot i FT-IR. Mieli udział w charakterze wykonawców przygotowujących materiały do analiz hydrolizy AGP oraz kultur *Penicilium*, lub wykonywali analizy takie jak SEM-EDS, HPLC i AFM. W przypadku pracy P8, udział współautorów były jasno wydzielony i ograniczony do aspektów genetycznych, nie wchodzących w główny zakres osiągnięcia przedstawianego przez Kandydatkę.

Oświadczenia współautorów są zgodne z deklaracjami zamieszczonymi w opublikowanych artykułach. Z oświadczeń współautorów jak i deklaracji Kandydatki opublikowanych w artykułach jednoznacznie wynika, że dr Agata Leszczuk we wszystkich publikacjach pełniła wiodącą rolę, tworzyła koncepcję badań, planowała eksperymenty, wykonywała znaczną część analiz, analizowała wyniki, opracowywała i analizowała wyniki, przygotowywała manuskrypty artykułów i wersje ostateczne. Jej wiodąca rola także jasno wynika z faktu, że jest wymieniona na pierwszej pozycji wśród autorów w każdej publikacji, jak i jest we wszystkich publikacjach autorem korespondencyjnym. Nie mam zatem wątpliwości, że w pełni uzasadnione jest stwierdzenie indywidualnego wkładu dr Agaty Leszczuk w powstanie przedstawionego do oceny osiągnięcia.

3) stwierdzenie czy wskazane osiągnięcie naukowe stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej rolnictwo i ogrodnictwo

Białka arabinogalaktanowe są jednym ze składników komórkowych, które występują głównie w ścianach komórkowych. Chociaż ich ilość jest stosunkowo niewielka w porównaniu do głównych komponentów ściany to ich rola jest znacząca, choć stosunkowo mało poznana. Wynika to z faktu, że do tej grupy zalicza się liczne związki o złożonym składzie i strukturze chemicznej. Powoduje to, że mogą one pełnić różne role, z których szereg pozostaje nieznana. Ściana komórkowa i przylegająca do niej błona komórkowa pełnią niewątpliwie kluczową rolę ochronną dla komórki i nadającą im kształt. Jest jednocześnie odpowiedzialna za utrzymanie integralności tkanki, a co za tym idzie organizmu, przy jednoczesnym zapewnieniu możliwości komunikacji międzykomórkowej. Będąc składnikami kontinuum błona-ściana komórkowa, AGP niewątpliwie odgrywają rolę we wszystkich tych złożonych

i różnorodnych funkcjach i procesach, a poznanie tych ról ma duże znaczenie dla zrozumienia funkcjonowania organizmów. Stosunkowo mało poznanymi pod tym względem są owoce, chociaż u roślin uprawnych są one produktami rolniczymi wykorzystywanym przez człowieka, a zatem ich skład chemiczny jak i właściwości fizyczne tkanek mają ogromne znaczenie decydujące o jakości owoców i produktów z nich otrzymywanych. Dlatego poszerzenie wiedzy o AGP w owocach jest ważne dla lepszego zrozumienia procesów zachodzących w trakcie rozwoju tych organów, a także w okresie ich przechowywania.

Przeprowadzone badania opisane w ocenianym cyklu publikacji dostarczyły nie tylko wyniki potwierdzające dotychczasowy stan wiedzy wynikający z badań nad innymi gatunkami, ale co najważniejsze, nowe i ważne informacje. Przedstawione wyniki są oryginalne i znacząco poszerzają wiedzę podstawową w zakresie występowania i zmian AGP w owocach jabłoni jakie zachodzą w trakcie ich dojrzewania oraz po zbiorze. Dzięki zastosowaniu technik immunocytochemicznych wykorzystując pierwszorzędowe przeciwciała monoklonalne po raz pierwszy poznano szczegółową dystrybucję epitopów AGP o różnej budowie. W szczególności cenne było wykorzystanie przeciwciał drugorzędowych sprzężonych z izotiocyanianem flouresceiny (FITC), które przy udziale cząsteczek złota pozwoliły na znakowanie i obrazowanie epitopów AGP za pomocą skaningowej mikroskopii konfokalnej (CLSM) i transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM). Dzięki uzyskanym obrazom mikroskopowym określone zostało występowanie różnych AGP w tkankach owoców na poziomie ultrastrukturalnym. Wykazano specyficzną dystrybucję tych związków, która jest zmienna w czasie. Co więcej, wykazano zmiany ilościowe zachodzące wraz z rozwojem owocu. Nowatorskie są także wyniki dokumentujące degradację łańcuchów cukrowych AGP jaka zachodzi w trakcie starzenia owoców tj. w okresie pozbiornym. Dodatkowym elementem poznawczym były badania dokumentujące współistnienie i korelacyjne zmiany zawartości innych składników ściany komórkowej, w szczególności pektyn, arabinianów i galakturonianów. Co istotne, wyniki ukazują, że zmiany są zależne od kompartmentalizacji komórkowej. Chociaż fakt występowania AGP w ścianie komórkowej jest znany, to prezentowane prace ukazują ich bardzo szczegółową lokalizację w obrębie systemu określanego jako kontinuum złożonego ze ściany komórkowej i przylegającej błony komórkowej. O ile zawartość AGP w cytoplazmie pozostaje generalnie na niezmiennym poziomie, to kontinuum błona-ściana komórkowa jest układem wysoce dynamicznym pod tym względem, wykazany został wzrost zawartości AGP w kolejnych stadiach rozwojowych owoców. Odwrotnie, wraz ze starzeniem owoców, występowały zaburzenia w składzie kontinuum i degradacja tych związków, a obserwacje doprowadziły do wyeliminowania hipotezy, że AGP uczestniczą bezpośrednio w adhezji komórek. Natomiast wykazane zmiany polegające na odłączaniu glikozylofosfatydyloinozytolu od AGP, a odpowiedzialnej za umocowanie cząsteczki AGP w błonie, wskazuje na możliwość migracji AGP w przestrzeni międzykomórkowej i tym samym pełnienie przez nie funkcji sygnałnej. To niezwykle ważne informacje, wskazujące jak istotne znaczenie może mieć ta grupa związków w ontogenezie i reakcji na stres. Przeprowadzone badania ukazały bowiem także rolę AGP w procesach zachodzących podczas infekcji grzybowej z udziałem *Penicillium spinulosum*, sprawcy miękkiej zgnilizny owoców jabłoni. Wykazano, że w infekowanych owocach następuje zwiększona akumulacja AGP, a indukowana laboratoryjnie represja syntezy AGP przyspiesza penetrację strzępek grzyba i obumieranie tkanek owocu, w których dochodzi do rearanżacji dystrybucji AGP. Wykazano zatem istotną rolę AGP w procesie reakcji obronnej w tkankach owoców.

Przeprowadzone badania zostały wzbogacone o eksperymenty dostarczające wyników uzyskanych w oparciu o układy modelowe. Z wykorzystaniem komórek pomidora wykazano wpływ hydrolizy enzymatycznej i nieenzymatycznej na rozmieszczenie AGP. Co więcej, wykazano że podatność AGP na hydrolizę zależy zarówno od czynnika hydrolizującego jak i od budowy cząsteczki AGP. Zmiany w budowie AGP są szczególnie istotne w okresie pozbiornym, gdy dochodzi do degradacji połączeń komórkowych, a tym samym struktury tkanki owoców. Wyniki uzyskanych badań wskazują, że AGP pełnią w tym procesie kluczową rolę. Z kolei badania modelowe z wykorzystaniem łągiewek pyłkowych truskawki ukazały interakcje AGP z innymi polisacharydami ściany komórkowej jak pektyny, celuloza i kalozę. Zaawansowane i nowatorskie podejście z wykorzystaniem mikroskopii sił atomowych (AFM) w badaniach komórek z eksperymentalnie zahamowaną syntezą AGP ukazały nietypowy rozwój łągiewek

oraz zmiany strukturalne ich ścian wpływające m.in. na sztywność. Po raz pierwszy wykazano, że zmiany takie zachodzą w ściśle określonych regionach ściany związanych z określonymi funkcjami komórki np. tropizmem, wydłużaniem czy miejscem łączenia łagiewki z ziarnem pyłku. Wykazano także, że zmiany w zachodzące w składzie AGP prowadzą do przebudowy ściany komórkowej, co znacząco zmienia właściwości tego elementu komórkowego i wpływa na właściwości fizyczne tkanek owoców.

Odrębną i bardzo istotną część osiągnięcia stanowią oryginalne wyniki opisujące właściwości cząsteczek AGP. Było to możliwe dzięki opracowaniu i optymalizacji zmodyfikowanej procedury izolacji AGP z tkanek owoców, która pozwoliła na uzyskanie znacznie wyższych stężeń tych związków w porównaniu do istniejących metod. Zastosowanie różnych i komplementarnych technik badawczych takich jak Western Blot, AFM, HPLC czy FT-IR pozwoliły na kompleksową charakterystykę wyizolowanych AGP, określenie ich wielkości, struktury, agregacji i składu chemicznego oraz wykazanie, że cechy te zmieniają się w czasie rozwoju i starzenia owoców, a co za tym idzie zmienia się skład AGP. Wykazano, że z czasem maleje udział arabinogalaktanu i kwasów uronowych, zmniejsza się masa molekularna cząsteczek, ich kształt i zdolność do agregacji.

Sz szczególnie wartościowym elementem ocenianego cyklu jest szeroka analiza uzyskanych wyników i ich dyskusja w kontekście dostępnej wiedzy, zebranie całości opracowań dostępnych w literaturze tematu i ich krytyczna analiza. W efekcie powstało kompleksowe opracowanie opisujące i tłumaczące szereg zjawisk i mechanizmów, w których zaangażowane są AGP, oraz pozwoliło sformułować szereg hipotez badawczych wyznaczających kierunki dalszych badań.

Wyniki zaprezentowane w ocenianym cyklu istotnie wzbogacają dostępną wiedzę i przyczyniają się do lepszego zrozumienia zmian zachodzących w owocach, co ma kluczowe znaczenie w szczególności dla zapewnienia właściwej struktury tkanek owoców w stadium dojrzałości zbiorczej i po zbiorze. Uzyskane wyniki i konkluzje nie tylko poszerzają wiedzę o AGP i ich roli, ale także mogą mieć praktyczne znaczenie dla produkcji owoców o pożądanych cechach przeznaczonych zarówno dla bezpośredniej konsumpcji w stanie świeżym, po przechowywaniu, jak i dla pozyskiwania surowca o wysokiej jakości, dostosowanego do wymagań przemysłu. Wyniki te mają zatem potencjalne znaczenie dla prowadzenia dalszych badań nad poznaniem mechanizmu biosyntezy AGP, kontroli tej biosyntezy i akumulacji, i w efekcie tworzenia odmian udoskonalonych spełniających ściśle określone wymagania jakościowe, w tym odporności na choroby. W mojej opinii, przedstawione osiągnięcie w postaci cyklu artykułów stanowi zatem znaczny wkład w rozwój dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

4. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Dr Agata Leszczuk prowadziła także badania poza macierzystą jednostką. W 2021 roku odbyła 3-miesięczny staż naukowy w Grecji w The Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Department of Horticultural Genetics and Biotechnology w ramach programu im. M. Bekkera finansowany przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (NAWA). Staż ten był kontynuacją realizowanej współpracy nad problematyką zmian jakościowych i ilościowych AGP w owocach, wynikiem której był artykuł naukowy opublikowany wraz z naukowcami z Grecji. Aktualnie, dr A. Leszczuk rozszerza badania o aspekty genetyczne, a które są elementem kierowanego przez nią projektu badawczego SONATA realizowanego zarówno w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie jak i w The Mediterranean Agronomic Institute of Chania w Grecji.

W kraju, dr A. Leszczuk prowadziła badania na Wydziale Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Badania te dotyczą roli AGP w procesie rozwoju zarodkowego roślin uprawnych. W efekcie współpracy dr A. Leszczuk opisała udział AGP w procesie podziałów komórkowych załazni, tworzeniu gametofitów, rozwoju łagiewki pyłkowej, zapłodnienia i formowania zarodka. Badania prowadziła głównie u truskawki, a wcześniej u stokrotki pospolitej. Wykazała związek zaburzeń rozwoju struktur embriologicznych ze zmianą dystrybucji AGP w ścianie komórkowej. Opisała korelacje między występowaniem AGP i jonów wapnia w procesie embriogenezy, a także sformułowała

hipotezy o nowej roli AGP w tym procesie tj., roli ochronnej załączka, współdziała w akumulacji jonów wapnia i atraktanta dla rozwijającej się łagiewki pyłkowej. Po raz pierwszy opisała także schemat występowania AGP w procesie megasporogenezy na różnych etapach różnicowania się woreczka załączkowego i w zarodku. Wyniki tej współpracy zostały opublikowane w latach 2018-2021 w pięciu renomowanych czasopismach, tj. *Cells*, *Plant Physiology and Biochemistry* (2 artykuły), *Journal of Plant Growth Regulation* i *Scientia Horticulturae*.

Drugim krajowym ośrodkiem z którym współpracowała dr A. Leszczuk jest Laboratorium Mikroskopii Konfokalnej i Elektronowej w Interdyscyplinarnym Centrum Badań Naukowych, Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego. W latach 2018-2020 opublikowała w czasopismach *Plant Science* i *Biology* wyniki realizowanych we współpracy badań z zakresu obrazowania obecności AGP w błonie i ścianie komórkowej owoców jabłoni oraz dystrybucji jonów wapnia w owocach w trakcie dojrzewania i przechowywania z zastosowaniem energodispersyjnej analizy rentgenowskiej pierwiastków w wybranych punktach powierzchni próbki.

Wyniki badań realizowanych w wyżej wymienionych jednostkach znacznie poszerzają dotychczasową wiedzę i przyczyniają się do zrozumienia istotnych aspektów związanych z powstawaniem komórek i organów generatywnych oraz rozwojem owoców w aspekcie występowania i zmian AGP oraz roli AGP w tych procesach, w tym także o możliwych zaburzeniach rozwojowych. Dzięki współpracy, dr A. Leszczuk wykorzystywała nowe możliwości jakie dają dodatkowe specjalistyczne techniki badawcze, co znacząco zwiększyło zakres prowadzonych badań jak i wzbogaciło je o unikalne wyniki o istotnym znaczeniu dla rozwoju dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo.

5. Informacja uzupełniająca o aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzującej naukę i organizacyjnej

Dr A. Leszczuk posiada znaczący dorobek naukowy obejmujący 22 publikacje naukowe, w tym 17 artykułów naukowych w czasopismach indeksowanych i dwa rozdziały w monografiach. Praktycznie cały dorobek został wypracowany po uzyskaniu stopnia doktora tj. w ciągu ostatnich pięciu latach. Wartości wskaźników naukometrycznych są wysokie i wynoszą IF = 62,709, 1355 pkt wg. list czasopism MEiN/MNiSW, Indeks Hirscha 7 oraz 111 cytowań (76 bez autocytowań). Wartość IF 15 artykułów opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora wynosi 61,348. Prezentowała 34 doniesienia na konferencjach naukowych, w tym 12 w formie wystąpień ustnych. Była kierownikiem projektu badawczego w ramach programu Miniatura 2 NCN oraz aktualnie jest kierownikiem projektu SONATA16. Odbyła 3-miesięczny staż zagraniczny w The Mediterranean Agronomic Institute of Chania w Grecji w ramach programu mobilności finansowanego przez NAWA. Aktualnie pełni funkcję promotora pomocniczego doktorantki Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Dr A. Leszczuk jest rozpoznawalnym naukowcem na świecie. Jest członkiem zarządzającym (Management Committee Member) grupy COST CA18210 "Oxygen sensing a novel mean for biology and technology of fruit quality" (2019-2023). Pełni funkcję redaktora nowego zeszytu tematycznego *Changes in Cell Properties during Fruit Ripening* w czasopiśmie *Horticulturae*. Wykonała 32 recenzje artykułów naukowych dla różnych wydawnictw: Springer Nature, Oxford University Press (2), Elsevier (6), Frontiers, MDPI (7), JoVE, Scholarena i Taylor and Francis. Jako członek Polskiego Towarzystwa Botanicznego była także członkiem komitetu organizacyjnego 57-go Zjazdu Polskiego Towarzystwa Botanicznego.

Dr A. Leszczuk prowadziła także działalność dydaktyczną i popularyzatorską. W latach 2012-2016 prowadziła zajęcia laboratoryjne oraz konwersatoria dla studentów z kilku przedmiotów: 'Embriologia roślin', 'Techniki mikroskopowe', 'Metody kultur tkankowych *in vitro*' oraz 'Praktikum z hodowli komórek i tkanek' oraz w j. angielskim dla studentów w ramach Programu Erasmus z przedmiotów 'Plant reproduction' i 'Plant *in vitro* culture'. Realizowała autorski cykl warsztatów o tematyce biologicznej na Uniwersytecie Dziecięcym 'UNIKIDS' oraz prowadziła zajęcia dla uczniów szkół w ramach Fascination

of International Plants Day (FoPD) pod auspicjami European Plant Science Organization (EPSO). Opracowała także warsztatów z mikroskopii dla uczniów, które uzyskały finansowanie w ramach konkursu Uniwersytet Młodego Odkrywcy, koordynowanego przez NCBiR w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER). W 2019 pełniła także funkcję opiekuna dwóch praktykantów w Instytucie Agrofizyki PAN.

Dr A. Leszczuk uzyskała w 2019 r za swoje osiągnięcia naukowe Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla Wybitnych Młodych Naukowców.

Konkluzja

W świetle powyższych faktów stwierdzam, że dr Agata Leszczuk wykazała osiągnięcie w postaci cyklu ośmiu wieloautorskich artykułów pod tytułem "Lokalizacja, funkcje i struktura białek arabinogalaktanowych (AGP) w owocach", w którym jej indywidualna rola jest merytoryczna i dominująca, a osiągnięcie to stanowi znaczący wkład w rozwój nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo. Tym samym, przedstawione osiągnięcie naukowe spełnia wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt. 2 i ust. 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20.07.2018 (Dz. U. 2022 poz. 574 ze zm.).

Ponadto, dr Agata Leszczuk wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w tym zagranicznej. Tym samym, dr Agata Leszczuk spełnia wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt. 3 w/w ustawy.

Kraków, 11 lipca 2022


prof. dr hab. inż. Rafał Barański

