

**Recenzja osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego
dr inż. Dariusza Rafała Mańkowskiego
ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego nauk rolniczych
w dziedzinie nauki rolnicze, w dyscyplinie agronomia**

wykonana na zlecenie Dyrektora Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego z siedzibą w Radzikowie z dnia 21 marca 2017 roku

1. Wstęp

Niniejsza recenzja została opracowana na podstawie Autoreferatu, monografii przedłożonej jako osiągnięcie naukowe, treści publikacji Habilitanta i innych dokumentów, a także informacji dostępnych w bazie Web of Science oraz na stronach internetowych czasopism, w których Habilitant opublikował wyniki swoich badań. W recenzji rozpatrywanego dorobku wzięto pod uwagę wymagania stawiane przez Ustawę z 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2016 r. poz. 882 ze zm.), a także Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 roku oraz Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku.

2. Wykształcenie i przebieg pracy zawodowej

Dr inż. Dariusz Rafał Mańkowski jest absolwentem Wydziału Rolniczego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Dyplom magistra inżyniera uzyskał w roku 2002, a w roku 2008 otrzymał stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii, na podstawie wyróżnionej pracy pt. „Postęp biologiczny w hodowli, nasiennictwie i produkcji ziemniaka w Polsce”, którą zrealizował w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin pod opieką prof. dr hab. Zbigniewa Laudańskiego. W 2011 roku skończył studia podyplomowe w Instytucie Elektroniki Politechniki Łódzkiej o specjalności *Przetwarzanie i analiza obrazów biomedycznych*.

Od 2002 roku zatrudniony jest w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowym Instytucie Badawczym w Radzikowie w Zakładzie Nasiennictwa i Nasionoznawstwa, Pracowni Ekonomiki Nasiennictwa i Hodowli Roślin. Początkowo zajmował stanowisko inżyniera stażysty, potem inżyniera (2003 r.), następnie asystenta (lata 2003-2008), a od 2009 roku zajmuje stanowisko adiunkta.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Modelowanie zjawisk i procesów przyrodniczych oparte jest na metodach opisujących różne związki między zmiennymi, które tłumaczą charakter przebiegu takich zjawisk i procesów. Dzięki intensywnym badaniom coraz lepiej rozumie się te skomplikowane zależności przyczynowo-skutkowe, a dynamiczny postęp technik informacyjnych umożliwia zastosowanie wielu złożonych, często wielowymiarowych metod statystycznych. W dziedzinie nauk rolniczych, w tym szeroko rozumianej hodowli roślin jest dużo możliwości wykorzystania takich metod, czego potwierdzeniem jest osiągnięcie naukowe Habilitanta opublikowane w 2013 roku jako Monografie i Rozprawy Naukowe IHAR-PIB nr 42 pt. „Modele równań strukturalnych SEM w badaniach rolniczych”. Monografia ta liczy 159 stron, zawiera 6 rozdziałów, aneks, spis literatury (liczący 194 pozycje), tabele (w liczbie 32) i rysunki (14) oraz streszczenia w języku polskim i angielskim.

Przedstawienie problematyki metody modelowania równań strukturalnych SEM oraz zaprezentowanie sposobu wykorzystania w badaniach rolniczych jest bardzo cenne dla praktyki doświadczalnictwa rolniczego. Trudność tej metody polega nie tylko na prawidłowym jej zastosowaniu, ale przede wszystkim na właściwej interpretacji uzyskanych wyników analiz. Wynika to z wielu powodów. Z jednej strony model powinien być dobrze dopasowany do danych, ale z drugiej dąży się do uproszczenia, co oznacza liniowy opis zależności, które to w rzeczywistości najprawdopodobniej nie są liniowe. Ponadto, jeśli nawet model dobrze pasuje do danych, nie oznacza to, że jest poprawny. Do tych samych danych pasować może równie dobrze wiele konkurujących ze sobą modeli. Zatem problem polega nie tyle na tym, czy model pasuje doskonale, ale raczej czy pasuje na tyle dobrze, żeby być pożytecznym przybliżeniem rzeczywistości i rozsądnym wyjaśnieniem prawidłowości występujących w danych.

Habilitant mierzy się z tym niełatwym tematem metodą „małych kroków”. We wstępie wyjaśnia zainteresowanie metodami opisującymi zależności przyczynowo-skutkowe. W rozdziale drugim opisuje podstawy teoretyczne metod statystycznych stosowanych w badaniu relacji między cechami. Rozpoczyna od analizy współczynników korelacji jako metody oceny współzależności cech. Potem przedstawia analizę funkcji regresji prostej, wielokrotnej i analizy ścieżek jako wprowadzenie do metod badania zależności przyczynowo-skutkowych. Następnie rozszerza to o metody wykorzystywane w agronomii, do których zalicza sekwencyjną analizę plonu (SYCA), dwukierunkowy podział plonu (TDP) oraz sieci neuronowe (ANN). W opisie tym

Kandydat przedstawia zarówno zalety jak i ograniczenia wynikające ze stosowania danej metody.

W rozdziale trzecim przechodzi do zagadnienia zasadniczego i opisuje podstawy teoretyczne metody modelowania równań strukturalnych SEM. Lektura tej części wskazuje, że Habilitant dobrze czuje się w rozważaniach teoretycznych. W zrozumiały sposób wyjaśnia rolę diagramu ścieżek. Wyczerpująco opisuje modele ze zmiennymi obserwowalnymi oraz latentnymi (zmienne ukryte, czynniki wspólne). Poprzez wyróżnienie istoty normalności rozkładu dla obserwowanych cech, płynnie przechodzi do różnych transformacji danych w tym koncepcji opartej na zastosowaniu modelu liniowego z ważonymi warunkami identyfikacji efektów, co interpretuję jako piękny hołd złożony Panu profesorowi Zbigniewowi Laudańskiemu. Na koniec tej części Autor przedstawia przebieg analizy SEM w etapach specyfikacji i identyfikacji modelu, estymacji wartości parametrów oraz oceny dopasowania modelu. W tym ostatnim etapie dr D. R. Mańkowski podkreśla, że jest duża liczba miar dopasowania oraz brak konsensusu co do ważności poszczególnych miar. Jednak zgadza się z wieloma autorami, że kryterium oceny dobroci dopasowania modelu do danych empirycznych bazujących na wartości statystyki χ^2 nie jest najlepszym rozwiązaniem. Proponuje alternatywę w postaci opisowych miar dopasowania bezwzględnego, relatywnego czy też miar uwzględniających złożoności modelu.

W rozdziale czwartym Kandydat przybliżył model SEM dla zmiennych latentnych na przykładzie confirmacyjnej analizy czynnikowej (CFA). Wyjaśnia tu różnice między eksploracyjną analizą czynnikową (EFA) a analizą CFA. Tłumaczy statystyczną ideę czynników głównych i krótko opisuje podstawowe metody wyznaczenia tych czynników, tj. składowe główne, metoda osi głównych oraz metoda największej wiarygodności. Podaje informację o stosowanych kryteriach wskazania właściwej liczby takich czynników oraz wymienia najpopularniejszą metodę rotacji czynników głównych jaką jest metoda varimax. W tym rozdziale widzę pewne drobne niedociągnięcia. W części opisowej dotyczącej confirmacyjnej analizy czynnikowej Autor kilka razy błędnie odnosi się do równania [3.30], który nie ma nic wspólnego z prowadzoną narracją. Szkoda też, że brakuje tu wytłumaczenia, dlaczego w analizie czynnikowej EFA zmienne latentne są niezależne (ortogonalne), a w analizie CFA nie ma takiego rygoru. Jedynie na rysunku nr 8 zostało to zasygnalizowane.

W rozdziale piątym Kandydat przedstawia przykłady zastosowań metody SEM w badaniach rolniczych. Przełożenie teorii na praktykę nie jest proste i niesie ze sobą ryzyko popełnienia wielu błędów nawet przez doświadczonych badaczy, co podkreśla

Habilitant w ocenianym osiągnięciu naukowym. Ilustracją tego jest model ścieżkowy opisujący zależności przyczynno-skutkowe pomiędzy cechami plonotwórczymi oraz plonem ziarna pszenicy ozimej. Kandydat zakłada dyskusyjny moim zdaniem pierwotny model ogólny [5.13], który opisuje potencjalne relacje pomiędzy analizowanymi cechami linii podwojonych haploidów (DH). Linie DH są homozygotyczne, co w przypadku samopylnej pszenicy gwarantuje genetyczne „zaprogramowanie” wartości takich cech jak długość kłosa czy liczby kłosków w kłosie już na samym początku wzrostu rośliny. Czy w takim razie cechy wyżej wymienione kształtowane są przez czas trwania faz rozwojowych, jak sugeruje model ogólny? Dodatkowo, jak wynika z opisu tego doświadczenia, w każdym roku badań analizuje się łącznie różne linie DH. Wszystkie rośliny danej linii podwojonych haploidów są jednorodnymi genotypami, wyselekcjonowanymi pod kątem wybranej cechy. Kolejna linia to już inny genotyp. Czy takie łączne analizowanie różnych linii DH daje gwarancję poprawnej weryfikacji stawianych tu hipotez? Odpowiedzi na te pytania pomogą moim zdaniem wyjaśnić niespójność wyników, którą zauważa Habilitant w podsumowaniu tego przykładu.

Opis zastosowania metody SEM w badaniu struktury składowych postępu biologicznego w hodowli ziemniaka w Polsce w latach 1957-2003 przedstawiony jest przez Habilitanta wzorowo. Postulowany układ wzajemnych relacji pomiędzy składowymi postępu biologicznego jak i relacji pomiędzy plonem a składowymi postępu biologicznego jest merytorycznie spójny i logiczny. Wyniki analizy prowadzą do właściwych wniosków. Ostatnim praktycznym przykładem jest wykorzystanie confirmacyjnej analizy czynnikowej CFA do oceny oddziaływań głównych czynników produkcji na plon w uprawie pszenicy ozimej. Analizowane dane pochodzą z badań ankietowych. Ze względu na różne skale pomiarowe cech Kandydat stosuje, opisaną w rozdziale trzecim, transformację danych opartą na zastosowaniu modelu liniowego z ważonymi warunkami identyfikacji efektów. Dzięki temu wszystkie cechy są wyrażane w sposób ilościowy ciągły. Po przeprowadzeniu eksploracyjnej analizy czynnikowej, a potem confirmacyjnej analizy CFA otrzymuje cztery czynniki wspólne („nakłady”, „historia pola”, „przygotowanie pola i siew”, „siedlisko”), które głównie wyjaśniają zmienność analizowanego zbioru danych. Habilitant właściwie prowadzi narrację i jasno tłumaczy poszczególne etapy analiz. Podobnie jak w przykładzie o postępie biologicznym ziemniaka, zastosowany sposób analizy danych prowadzi do spójnych i logicznych wniosków.

W ostatnim rozdziale Habilitant dokonuje podsumowania wszystkich wcześniejszych części i stara się uczciwie wskazać zalety i wady modeli równań strukturalnych SEM w badaniach rolniczych.

Osiągnięcie naukowe dr inż. Dariusza R. Mańkowskiego wpisuje się w aktualne trendy badań naukowych, w których wyróżniającą jest problematyka modelowania zjawisk i procesów przyrodniczych związanych między innymi ze zmianą klimatu. Habilitant zrozumiałym językiem przedstawia teoretyczne podstawy modeli równań strukturalnych SEM. Wykazuje się dobrą znajomością bogatej literatury związanej z przedmiotem rozprawy naukowej (w pracy cytuje 194 pozycji). Za oryginalne osiągnięcie Kandydata uważam: i) zastosowanie metody SEM w badaniu struktury składowych postępu biologicznego w hodowli ziemniaka w Polsce w latach 1957-2003, ii) udowodnienie, że analizy czynnikowe (EFA i CFA) mogą być z dużym powodzeniem stosowane także w naukach rolniczych iii) wykorzystanie koncepcji transformacji danych empirycznych opartej na zastosowaniu modelu liniowego z ważonymi warunkami identyfikacji efektów, bazując na estymatorze BWLUE.

Pomimo postawionych pytań natury dyskusyjnej w jednym z prezentowanych przykładów praktycznego wykorzystania modeli SEM osiągnięcie naukowe oceniam bardzo pozytywnie.

4. Ocena istotnych osiągnięć naukowo-badawczych

Podstawą oceny pozostałych osiągnięć naukowych dr inż. Dariusza Mańkowskiego jest 49 oryginalnych, naukowych prac twórczych, w tym 16 prac opublikowanych przed doktoratem i 33 prace po doktoracie. Jedną pozycję, którą Habilitant zaliczył do dorobku naukowego, wyłączam z tej oceny, gdyż jest to praca popularyzująca naukę (Zał. 4. II.D.2, poz.: 24). Spośród tych 49 prac, 7 zostało zamieszczonych w czasopismach indeksowanych przez JCR, czyli ze współczynnikiem wpływu IF (wszystkie po doktoracie). Sumaryczna wartość tego współczynnika, po skorygowaniu przeze mnie do roku wydania publikacji, wynosi $IF = 10,762$. Sumaryczna liczba punktów, przyznawana przez MNiSW za wszystkie prace naukowe, równa jest 405 z roku wydania prac. Liczba punktów za publikacje w czasopismach z listy A wykazu MNiSW (z IF) wynosi 195 z roku wydania. Liczba cytowanych publikacji Habilitanta według bazy Web of Science Core Collection wynosi 20, a indeks Hirsha $h=3$ (stan na 12 kwietnia 2017 roku). Różnice pomiędzy podanymi wartościami w autoreferacie a moimi wyliczeniami wynikają z tego, że rok wydania przyjąłem taki

jaki jest w bazie Web of Science ze wszystkimi atrybutami bibliograficznymi, a nie datę publikacji *online*.

Dorobek naukowy dr inż. Dariusz R. Mańkowskiego jest znaczny i wartościowy. Osiągnięcia naukowo-badawcze Kandydata mieszczą się w zagadnieniach związanych z postępowaniem w hodowli i uprawie odmian roślin rolniczych w szczególności ziemniaka, teorią i zastosowaniem analiz wielowymiarowych, odpornością roślin rolniczych na choroby grzybowe oraz zastosowaniem analiz statystycznych w badaniach genetycznych w ocenie różnorodności markerów molekularnych czy mapowaniu i identyfikacji genów cech ilościowej (QTL). Cenne są prace z zastosowaniem cyfrowej analizy obrazu czy też sieci neuronowych, co wskazuje na otwartość na nowe rozwiązania i alternatywne metody badawcze. Na wyróżnienie zasługuje współtworzenie przez Habilitanta monografii naukowej o metodach statystycznych opartych na modelach liniowych w zastosowaniu w doświadczeniach rolniczym. Współautorami tej pracy są wybitni polscy eksperci z różnych ośrodków naukowych. Fakt ten dowodzi, że Kandydat posiada bardzo cenną umiejętność współpracy z różnymi zespołami badawczymi, co przekłada się na liczbę i jakość prac naukowych. Z obowiązku recenzenta podaję, że 61% prac naukowych opublikowano w czasopiśmie *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, a 14% przypada na czasopisma naukowe z Listy Filadelfijskiej. Za osiągnięcia naukowe Habilitant w roku 2009, 2012 i 2016 otrzymał nagrody Dyrektora Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB z siedzibą w Radzikowie.

Cennym atrybutem Kandydata, jest permanentne podnoszenie kompetencji naukowych poprzez krajowe staże i szkolenia.

Dr inż. Dariusz R. Mańkowski brał czynny udział w 9 projektach badawczych. Pięć z nich to zewnętrzne projekty, a pozostałe cztery to tematy badawcze realizowane w ramach działalności statutowej. Kandydat był kierownikiem w następujących projektach:

- I. **2010 – 2011** Ocena postępu biologicznego w hodowli i w nasiennictwie roślin pastewnych.
- II. **2012 – obecnie** Przegląd, analiza i optymalizacja metod doświadczalnych w badaniach empirycznych w zakresie hodowli roślin i nasiennictwa.

Habilitant wygłosił 5 referatów w ogólnopolskich konferencjach naukowych. Brał aktywny udział w 30 innych międzynarodowych i krajowych konferencjach w tym 18 po doktoracie. Opublikował 33 streszczenia w materiałach konferencyjnych, w tym 28 po doktoracie.

Reasumując, biorąc pod uwagę istotny dorobek naukowy nie będący osiągnięciem naukowym, aktywność naukową przejawiającą się czynnym udziałem w projektach badawczych oraz konferencjach naukowych, jednoznacznie pozytywnie oceniam działalność naukową dr inż. Dariusza Rafała Mańkowskiego.

5. Ocena osiągnięć w zakresie dydaktyki, współpracy naukowej i popularyzacji nauki

Poza badaniami naukowymi Dr inż. D. R. Mańkowski zaangażowany był w prace o charakterze dydaktycznym, organizacyjnym i w działania popularyzujące naukę. Prowadził wykłady i ćwiczenia dla studentów Wydziału Rolnictwa i Biologii oraz Wydziału Nauk o Żywności SGGW w Warszawie z takich przedmiotów jak: *Podstawy informatyki, Informatyka – bazy danych, Prezentacje multimedialne, Statystyka matematyczna, Matematyka i statystyka matematyczna, Metody badań rolniczych, Doświadczalnictwo, Przetwarzania i analiza danych w systemie SAS®*. Prowadził też warsztaty, seminaria i szkolenia dla pracowników instytutów badawczych, uczelni wyższych i hodowców. W ramach współpracy ze znaczącą firmą oferującą oprogramowania statystyczne popularyzuje naukę z zakresu statystyki i jej aplikacji w badaniach rolniczych. Wyróżnić chciałbym także istotną rolę w Komitecie redakcyjnym czasopisma naukowego *Plant Breeding and Seed Science* (ISSN: 0018-3040).

Habilitant angażuje się w prace organizacyjne na rzecz Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin. Od 2008 roku jest członkiem Rady Naukowej IHAR w Radzikowie. Jest promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr inż. Joanny Jankowskiej. Angażował się w pracach komitetów organizacyjnych konferencji i warsztatów biometrycznych. W 2010 roku był sekretarzem Komitetu Organizacyjnego Warsztatów Biometrycznych w IHAR-PIB w Radzikowie, a w 2008 i 2014 roku współorganizował Międzynarodowe Colloquium Biometryczne.

6. Wniosek końcowy

Podsumowując stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dr inż. Dariusza Rafała Mańkowskiego posiada znaczenie poznawcze, aplikacyjne i stanowi znaczący wkład Autora w rozwój agronomii (doświadczalnictwa rolniczego i biometrii) jako dyscypliny w dziedzinie nauk rolniczych. Prezentowany dorobek naukowy Kandydata wyróżnia się nowoczesnym podejściem metodycznym, a uzyskane wyniki badań opracowane są za pomocą odpowiednio dobranych jedno- i wielowymiarowych metod statystycznych.

Całokształt ocenionych w tej recenzji dokonań dr inż. Dariusza Rafała Mańkowskiego, w kontekście wymagań stawianych przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2016 r. poz. 882 ze zm.), a także Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, daje podstawę do pozytywnego zaopiniowania wniosku o nadanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie agronomii. Dlatego wnioskuję o dopuszczenie Habilitanta do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Olsztyn, 12 kwietnia 2017 roku

dr hab. inż. Dariusz Załuski

