



Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64

Warszawa 15 listopada 2024

Rada Naukowa
Instytutu Uprawy Nawożenia
i Gleboznawstwa – PIB w Puławach

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr Aleksandry Król – Badziak pt.:

Ocena wielokryterialna efektywności praktyk rolniczych w uprawie kukurydzy w obecnych i prognozowanych warunkach klimatycznych.

Przygotowanej pod kierunkiem: dr hab. Jerzy Kozyra

dr Stelios Rozakis, prof. ChEnvEng. TUC

Podstawą formalną przygotowania niniejszej recenzji jest Uchwała Rady Naukowej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach nr 78/IUNG-PIB/2024 z dnia 13 września 2024 roku w sprawie wyznaczenia recenzentów rozprawy doktorskiej mgr Aleksandry Król – Badziak oraz przygotowana na tej podstawie Umowa o dzieło nr 55/2024 z dnia 26 września 2024 roku wystawionej przez IUNG-PIB w Puławach reprezentowanej przez mgr Joannę Wiącek.

Najważniejsze informacje o Kandydatce

Pani mgr Aleksandry Król – Badziak jest absolwentką Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie. Tytuł magistra inżyniera geodezji i kartografii, w specjalności pomiary geodezyjne i systemy informacji terenowej uzyskała w dniu 3 lipca 2015 roku. W styczniu 2016 roku została zatrudniona w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, w Zakładzie Biogospodarki i Analiz Systemowych. Obecnie pracuje w Zakładzie Biogospodarki i Agrometeorologii IUNG - PIB. Od 2022 roku jest zatrudniona na stanowisku specjalisty badawczo-technicznego.

Pani mgr Aleksandry Król – Badziak aktywnie uczestniczyła w 7 projektach badawczych (krajowych i zagranicznych). Jest autorką lub współautorką 3 rozdziałów w monografiach naukowych wieloautorskich, 8 publikacji naukowych w czasopiśmie kategorii A, 4 publikacji naukowych w czasopiśmie kategorii B, 1 artykułu naukowego spoza wykazu MNIŚW oraz 8 publikacji popularnonaukowych lub publikacji konferencyjnych. Wygłosiła 10 prezentacji na konferencjach krajowych oraz międzynarodowych oraz jest autorką lub współautorką 6 posterów.



*Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64*

Wybór tematyki badawczej

Wyniki badań prowadzonych przez wiele instytucji naukowych na całym świecie nie pozostawiają wątpliwości, że zmiana klimatu zachodzi szybciej niż sądziliśmy jeszcze kilkanaście lat temu, a jej skutki negatywnie wpływają na każde państwo na świecie, każdy sektor gospodarki i na każdego człowieka. Jednocześnie wskazują, że pomimo toczących się od ponad 30 lat międzynarodowych negocjacji klimatycznych, rośnie ryzyko, że nie uda się ich powstrzymać, tak aby wzrost średniej globalnej temperatury nie był większy niż 2° C. W tym kontekście wzrasta potrzeba działań adaptacyjnych do już występujących i prognozowanych skutków zmiany klimatu. Jednocześnie jednak muszą być kontynuowane wysiłki na rzecz powstrzymania zmiany klimatu, bowiem tylko w tym przypadku można oczekiwać, że adaptacja przyniesie oczekiwane efekty.

W tym kontekście rolnictwo jest sektorem specyficznym. Z jednej strony jest ono bowiem najbardziej narażone na skutki zmiany klimatu, większość czynników decydujących o produkcji rolnej to czynniki klimatyczne, które są (i będą) modyfikowane przez zachodzącą zmianę klimatu. Dlatego tak ważna staje się potrzeba wzmacniania odporności gospodarstw rolnych na skutki zmiany klimatu czyli wdrażanie działań adaptacyjnych. Z drugiej strony jest to sektor odpowiedzialny za dużą część antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych. Dlatego, aby osiągnąć neutralność klimatyczną, działania na rzecz mitygacji zmiany klimatu będą musiały być wdrażane także w tym sektorze. Stąd badania w tym zakresie stają się coraz ważniejsza, zarówno z punktu widzenia teorii – pogłębienia naszej wiedzy o zachodzących w środowisku procesach, jak i praktyki – wskazując rekomendowane działania jakie powinny być w rolnictwie podejmowane i wdrażane.

W tym kontekście tematyka rozprawy doktorskiej mgr Aleksandry Król – Badziak doskonale wpisuje się w tę potrzebę. Autorka w ramach swoich badań analizowała bowiem efektywność wybranych praktyk rolniczych stosowanych w uprawie kukurydzy w Polsce w aspekcie zrównoważonego rozwoju i potrzeby ich dostosowania do skutków zmiany klimatu. W pracy doktorantka przyjęła dwa cele badawcze: 1/ ocenę efektywności środowiskowej, ekonomicznej i społecznej wybranych praktyk uprawy kukurydzy oraz 2/ ocenę przydatności warunków klimatyczno-glebowych do uprawy kukurydzy w Polsce w obecnych oraz reprezentatywnych przez scenariusze zmiany warunków klimatycznych.

W ocenie recenzenta wybór zarówno tematyki badawczej (ocena efektywności praktyk rolniczych w aspekcie włączenia rolnictwa w proces mitygacji zmiany klimatu i adaptacji do skutków tego procesu), jak i wybór kukurydzy jako podmiotu badań jest w pełni uzasadniony. Na przestrzeni ostatnich lat areał uprawy tego zboża w Polsce dynamicznie rósł, w 2024 roku powierzchnia zasiewów tym zbożem wyniosła ponad 1 814 000 ha; jest ona drugą co do powierzchni zasiewów rośliną uprawną w Polsce. Można przypuszczać, że wraz z postępującymi zmianami klimatu popularność uprawy kukurydzy będzie rosła. Dlatego tak ważne staje się określenie, które z praktyk jej uprawy będą w zmieniających się warunkach najbardziej efektywne. Istotne jest także wskazanie, czy praktyki te mogą wspierać redukcję emisji gazów cieplarnianych, dzięki czemu rolnictwo będzie partycypować w działaniach na rzecz powstrzymania zmiany klimatu.

Podsumowując, w ocenie recenzenta, podjęte przez mgr Aleksandrę Król – Badziak badania trafnie i dobrze wpisują się w obecne potrzeby badawcze, a uzyskane wyniki mają wartość nie tylko naukową ale także aplikacyjną.



Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64

Ocena formalna

Recenzowana rozprawa doktorska przygotowana została jako spójny tematycznie zbiór pięciu artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych. Na dysertację składają się następujące publikacje:

- Król-Badziak A., Książak J., 2019: Sustainability evaluation of maize silage cultivation according to levels of nitrogen fertilizer using the Analytic Hierarchy Process. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists* 21(4): 254-266. Udział Autorki doktoratu w przygotowaniu publikacji wynosił 95%.
- Król-Badziak A., Kozyra J., Matyka M., 2020: Efficiency of deep fertilizer placement in maize in terms of sustainable development criteria. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists* 22(4): 105 – 115. Udział Autorki doktoratu w przygotowaniu publikacji wynosił 85%.
- Król-Badziak A., Pishgar-Komleh S.H., Rozakis S., Książak J., 2021: Environmental and socio-economic performance of different tillage systems in maize grain production: Application of Life Cycle Assessment and Multi-Criteria Decision Making. *Journal of Cleaner Production* 278: 123792. Udział Autorki doktoratu w przygotowaniu publikacji wynosił 70%.
- Król-Badziak A., Kozyra J., Rozakis S., 2024: Assessment of Suitability Area for Maize Production in Poland related to the Climate Change and Water Stress. *Sustainability* 16(2): 852. Udział Autorki doktoratu w przygotowaniu publikacji wynosił 70%.
- Król-Badziak A., Kozyra J., Rozakis S., 2024: Evaluation of Climate Suitability for Maize Production in Poland under Climate Change. *Sustainability* 16(16): 6896. Udział Autorki doktoratu w przygotowaniu publikacji wynosił 70%.

Łączna wartość punktowa ww. publikacji zgodnie z kwalifikacją MNiSW wynosi 380 punktów, wartość wskaźnika Impact Factor (zgodnie z rokiem publikacji) wynosi 17,672.

W materiałach przekazanych recenzentowi można wyróżnić trzy podstawowe części:

1. Kopie pięciu artykułów stanowiących rozprawę doktorską Autorki (w języku angielskim). Ta część obejmuje 79 stron maszynopisu.
2. Rozszerzone streszczenie w języku polskim syntetyzujące treści przedstawione w artykułach wchodzących w skład dysertacji. Ta część obejmuje 81 stron maszynopisu.
3. Oświadczenia – promotorów pracy i Autorki oraz oświadczenia współautorów artykułów wchodzących w skład dysertacji o ich udziale w przygotowaniu opublikowanych tekstów. Obejmują one 11 stron.

W opinii recenzenta przedstawione do oceny materiały wypełniają wymogi jakie musi spełnić kandydat ubiegający się uzyskanie tytułu doktora i przedstawione w normie prawnej ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce art. 186.1.3 z dnia 11 września 2024 roku (Dz. U. 2024 poz. 1571).



Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64

Uwagi merytoryczne

Na recenzowaną rozprawę doktorską składa się spójny tematycznie zbiór pięciu artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych w języku angielskim.

Pierwszy, pod względem czasu opublikowania (2019 rok), był artykuł *Sustainability evaluation of maize silage cultivation according to levels of nitrogen fertilizer using the Analytic Hierarchy Process* umieszczony w czasopiśmie *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists* (20 punktów MNiSW). Jego celem była ocena, przy wykorzystaniu wielokryterialnej analizy hierarchizacji wg Saatego (AHP), wpływy różnych dawek nawożenia azotem na efektywność uprawy kukurydzy w odniesieniu do wskaźników ekonomicznych, środowiskowych i społecznych. W odniesieniu do wskaźników ekonomicznych badano wpływ na następujące kryteria:

1. Nadwyżka bezpośrednia.
2. Indeks niezależności ekonomicznej.
3. Indeks efektywności ekonomicznej.

W odniesieniu do wskaźników środowiskowych badano wpływ na następujące kryteria:

1. Potencjał globalnego ocieplenia.
2. Potencjał zakwaszenia.
3. Potencjał eutrofizacji.
4. Potencjał toksyczności dla ludzi

Natomiast w odniesieniu do wskaźników społecznych analizowano wpływ na:

1. Nakład pracy.
2. Poziom produktywności.
3. Złożoność wdrożenia.

W analizie wykorzystano wyniki 3 letnich badań przeprowadzonych w Stacji Eksperymentalnej IUNG w Osinach (2008 – 2010). Oceniano wpływ 3 różnych dawek nawozowych: 80, 120 i 160 kg N/ha. Aby określić wagę poszczególnych kryteriów w ramach wszystkich rozważanych wskaźników (tj. ekonomicznych, środowiskowych i społecznych) przeprowadzono ankietę wśród 27 osób: 10 naukowców, 9 doradców rolniczych i 8 rolników. Pozwoliła ona na przyjęcie, że największą wagę mają wskaźniki ekonomiczne (54%), wagę wskaźników środowiskowych oceniono na 30% natomiast społecznych na 16%. Przeprowadzona analiza wykazała, że najbardziej zrównoważona pod względem analizowanych kryteriów jest uprawa kukurydzy nawożonej dawką 80 kg N/ha. Co prawda charakteryzowała się one 4 – 5% mniejszą nadwyżką bezpośrednią (uznaną za najważniejsze kryterium wśród kryteriów ekonomicznych) od upraw nawożonych wyższymi dawkami azotu, ale wiązały się z nią najniższy nakład pracy i najniższa złożoność uprawy (wskaźnik społeczny), zapewniała też mniejszą presję na środowisko – jej potencjał globalnego ocieplenia był mniejszy o 15% od dawki 120 kg N/ha i aż o 32% niż przy dawce 160 kg N/ha. Dlatego recenzentowi zabrakło jednoznacznego wniosku, że nawożenie dawką 80 kg N/ha można uznać za metodę mitygacji zmiany klimatu, która może być wykorzystana w uprawie kukurydzy. **Tym niemniej, w ocenie recenzenta podejście badawcze oraz zastosowane metody badań były prawidłowe i nie budzą zastrzeżeń. Przedstawione wnioski są oparte na uzyskanych i opisanych w artykule wynikach badań.**



Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64

Drugim opublikowanym artykułem (w 2020 roku) był: *Efficiency of deep fertilizer placement in maize in terms of sustainable development criteria*. Także on ukazał się w czasopiśmie *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists* (20 pkt MSWiN). Jego celem było porównanie efektywności uprawy kukurydzy przy zastosowaniu dwóch metod nawożenia: wglębnego oraz powierzchniowego. W RZD Grabów oceniano efekty nawożenia mineralnego (powierzchniowego i wglębnego przy zastosowaniu innowacyjnego urządzenia do aplikacji wglębnej nawozów granulowanych stwarzanego w ramach projektu AZOMASIS) w uprawie kukurydzy na kiszonce, natomiast w RZD Werbkowice efekty nawożenia (powierzchniowego i wglębnego) gnojowicą. Badania przeprowadzono w latach 2017 i 2018 stosując generalnie analogiczne podejście metodyczne jak w przypadku badań dawek nawozowych (opisanych powyżej). Różnica polegała na rezygnacji z analizy kryterium potencjału toksyczności dla ludzi w ramach wskaźnika środowiskowego analizowanego w ramach metody AHP. W ocenie recenzenta nie miało to wpływu na otrzymane wyniki.

Otrzymane wyniki nie są jednoznaczne. Ocena ogólna (uwzględniająca wszystkie badane kryteria w ramach analizowanych trzech wskaźników) zarówno w odniesieniu do nawożenia mineralnego jak i organicznego wskazuje niższe wartości uzyskane w wyniku nawożenia wglębnego w pierwszym roku, a wyższe w drugim roku badań (przy czym w odniesieniu do nawożenia naturalnego korzyści te nie są duże). Wyniki nie są jednoznaczne także w odniesieniu wykorzystania nawożenia dogłębowego jako metody mitygacji. O ile bowiem w przypadku nawożenia mineralnego wielkość wskaźnika GWP zarówno w pierwszym (o 6%) jak i w drugim (o 28%) roku badań była niższa w przypadku nawożenia dogłębowego, to w przypadku nawożenia gnojowicą nie było już tak jednoznacznej tendencji (w pierwszym roku GWP był o 12% wyższa, a w drugim roku o 10% niższa). Podobnie jak w przypadku artykułu o dawkach nawozowych, recenzentowi brak jest komentarza Autorki, czy w związku z tym metoda dogłębowej aplikacji nawozów może być rekomendowana jako wspierająca ochronę klimatu.

Choć zaprezentowane w artykule podejście badawcze oraz zastosowane metody badań były prawidłowe i nie budzą zastrzeżeń, to zdaniem recenzenta przedstawione w artykule informacje uzasadniają postawienie dwóch pytań do Autorki:

- **Czy, i jeśli tak to w jakim stopniu, w przypadku nawożenia mineralnego, na spadek wartości kryteriów ekonomicznych, a także na mniejszą presję na środowisko, wpłynęło niższa niż w przypadku nawożenia dogłębowego dawka nawozów azotowych? Zgodnie z danymi przedstawionymi w tabeli 1 (str. 111 opracowania) w drugim roku eksperymentu (2018) w przypadku nawożenia dogłębowego zastosowano dawkę 120 kg N/ha, a w przypadku nawożenia powierzchniowego dawkę 115 kg N/ha. Także dawki nawozów potasowych nie były identyczne. Skąd wynikały te różnice i czy mogły one wpłynąć na otrzymane wyniki.**
- **Znaczące różnice wyników w odniesieniu do wartości badanych wskaźników i kryteriów pomiędzy pierwszym a drugim rokiem badań wskazują, że zasadne byłoby kontynuowanie badań przez kolejne 2 – 3 lata, aby stwierdzić, czy pozytywny (zarówno z punktu widzenia ekonomicznego jak i środowiskowego) efekt nawożenia dogłębowego utrzyma się w trzecim i kolejnych latach badań. Co było przyczyną, dla której badania nie były kontynuowane?**

Kolejny artykuł: *Environmental and socio-economic performance of different tillage systems in maize grain production: Application of Life Cycle Assessment and Multi-Criteria Decision Making* został opublikowany w czasopiśmie *Journal of Cleaner Production* (140 pkt MSWiN). Jego celem była ocena efektywności trzech praktyk uprawy gleby w produkcji kukurydzy: uprawy bezorkowej (zerowej),



Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64

uprawy z zredukowaną orką (uproszczonej) oraz uprawy płużnej (konwencjonalnej). W pracy wykorzystano wyniki doświadczenia polowego prowadzonego w RZD Grabów w latach 2013 – 2017. W ocenie wykorzystano podobne wskaźniki i kryteria wobec których przeprowadzono ocenę wpływu wdrażanych technik uprawy gleby, rozszerzono jednak wskaźniki środowiskowe o następujące kryteria: potencjał niszczenia warstwy ozonowej, utlenianie fotochemiczne i zubożenie abityczne, a wskaźniki społeczne o złożoność wdrożenia. W ocenie recenzenta takie rozszerzenie kryteriów było uzasadnione biorąc pod uwagę obiekt badań (metody nawożenia). Inną różnicą było wykorzystanie w tych badaniach modyfikacji metody AHP i zastosowanie metody rozmytej metody AHP (Fuzzy AHP wg. Van Laarhoven i Padrycz w modyfikacji Buckley i Uppuluri) przy ocenie wag analizowanych w pracy kryteriów i wskaźników. Zdaniem recenzenta, ponieważ metoda ta lepiej niż AHP radzi sobie z niepewnością ekspertów i subiektywnością ich opinii, zmiana ta była uzasadniona i właściwa. W efekcie zmieniła się (w porównaniu do badań opisanych w dwóch pierwszych artykułach) waga poszczególnych kryteriów i wskaźników. Dla przykładu: w ocenie ogólnej wzrosło znaczenie wskaźników ekonomicznych (o 5 pkt. proc.) i społecznych (o 4 pkt. proc.), spadło zaś znaczenie wskaźników środowiskowych, ich waga zmalała o 9 pkt. proc.

Jak słusznie stwierdziła Autorka, wyniki oceny są bardzo wrażliwe w odniesieniu do przyjętych kryteriów i wag. W ocenie ogólnej, w odniesieniu do przyjętych kryteriów, jako najbardziej efektywną uznano uprawę płużną, bowiem ma ona najwyższe oceny pod względem wskaźników ekonomicznych, ze względu na najwyższe średnie plony i wywołaną nią najwyższą nadwyżkę bezpośrednią, i społecznych, ze względu na większe zapotrzebowanie na siłę roboczą, mniejsze ryzyko zdrowotne oraz mniejszą trudność pracy. Tym niemniej w sytuacji braku nadwyżki siły roboczej na rynku, większe zapotrzebowania na siłę roboczą może być traktowane jako czynnik negatywnie wpływający na końcową ocenę wskaźnika społecznego (obecnie jest traktowany jako czynnik pozytywnie wpływający na wartość tej oceny). Bardzo interesującym wynikiem, choć słabo wyeksponowanym w pracy jest wskazanie, że w latach o niekorzystnym przebiegu warunków meteorologicznych (bardzo suchych lub bardzo wilgotnych) uprawa zerowa osiągała najwyższe plony i najwyższą ocenę efektywności ekonomicznej. W ocenie recenzenta, ze względu na znaczenie tej obserwacji dla praktyki uprawowej, powinna ona zostać w pracy bardziej wyeksponowana. **W ocenie recenzenta podejście badawcze oraz zastosowane metody badań opisane w omawianym artykule były prawidłowe i nie budzą zastrzeżeń. Przedstawione wnioski są oparte na uzyskanych i opisanych w artykule wynikach badań.**

Dwa ostatnie artykuły składające się na cykl prac, stanowiących podstawę do ubiegania się przez Autorkę o tytuł doktora, opublikowane zostały w 2024 roku w czasopiśmie Sustainability (100 pkt MSWiN). Pierwszy z nich *Assessment of Suitability Area for Maize Production in Poland related to the Climate Change and Water Stress* zawierał ocenę efektywności nawadniania upraw kukurydzy w kontekście klimatycznej przydatności obszarów Polski do jej produkcji w obecnych i prognozowanych warunkach klimatycznych. W badaniach uwzględniono także znaczenie warunków glebowych w ocenie stresu wodnego. W drugim artykule: *Evaluation of Climate Suitability for Maize Production in Poland under Climate Change*, Autorka badała preferencje interesariuszy w wyborze odmian kukurydzy w odniesieniu do możliwości osiągnięcia przez rośliny dojrzałości oraz przeprowadziła ocenę dostosowania terminu siewu tego zboża do warunków termicznych w celu uniknięcia przymrozków wiosennych, w kontekście klimatycznej przydatności obszarów do jego uprawy. Na tej podstawie oceniono przydatność warunków klimatyczno – glebowych w Polsce do uprawy kukurydzy w obecnych oraz prognozowanych warunkach klimatycznych.



Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64

W obu artykułach analizy przeprowadzono przy wykorzystaniu scenariuszy EURO-CORDEX Adjust dla okresu bazowego (1981 – 2010) oraz perspektywy: roku 2050 (okres lat 2041 – 2070) i roku 2080 (okres lat 2071 – 2100) przy użyciu średniej z sześciu symulacji GCM-RCM w dwóch scenariuszach antropogenicznego wymuszenia radiacyjnego RCP4.5 oraz RCP8.5. Przy określaniu preferencji i opinii respondentów w obu przypadkach wykorzystano wielokryterialną analizę hierarchizacji wg Saatego (AHP).

Przeprowadzone badania pozwoliły na wyznaczenie obszarów Polski bardzo, umiarkowanie i marginalnie odpowiednich oraz nieodpowiednich dla uprawy kukurydzy – w odniesieniu do stresu wodnego i poziomu potencjalnego nawadniania (0, 30, 80 i 140 mm), doboru odmian (wczesne, umiarkowanie wczesne i średnio wczesne), terminu siewu i możliwości osiągnięcia pełnej dojrzałości oraz ryzyka stresu cieplnego. Jednym z najciekawszych wniosków omawianych artykułów jest stwierdzenie, że w przypadku scenariusza wysokich emisji (RCP8.5) pomiędzy rokiem 2050 a 2080 ze względu na stres cieplny gwałtownie zmniejszy się obszar bardzo odpowiedni dla uprawy kukurydzy, który według obliczeń Autorki w 2050 roku obejmie niemal cały obszar Polski, a w roku 2080 będzie obejmował obszar tylko 26% kraju. Recenzentowi zabrakło próby wskazania przyczyn tak dużej zmiany w perspektywie 30 lat – czy odpowiada za to wyłącznie stres cieplny? W tym scenariuszu w 2080 roku pozostałe 71% obszaru Polski będzie umiarkowanie odpowiednie, a 3% marginalnie odpowiednie do uprawy tego zboża. Potwierdziły to wyniki końcowej analizy przydatności obszaru Polski do uprawy kukurydzy, które wskazują, że w przypadku scenariusza niskich emisji (RCP4.5) obszar bardzo odpowiedni do uprawy tego zboża zwiększy się do 2080 roku z obecnych 62% terenu Polski do 69 – 73%, a w przypadku scenariusza wysokich emisji (RCP8.5) spadnie do 47%. **W ocenie recenzenta podejście badawcze oraz zastosowane metody badań opisane w omawianych artykułach były prawidłowe i nie budzą zastrzeżeń. Przedstawione w nich wnioski są oparte na uzyskanych i opisanych w tych artykułach wynikach badań.**

Przeprowadzona i opisana powyżej analiza artykułów wskazanych przez Autorkę jako podstawy do ubiegania się o tytuł doktora nie pozostawia wątpliwości, że stanowią one serię powiązanych tematycznie artykułów naukowych, które opublikowane zostały w recenzowanych czasopiśmie naukowych, tym samym został wypełniony warunek zawarty w art. 187.3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 11 września 2024 roku (Dz. U. 2024 poz. 1571). Ich przedmiotem jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego jakim jest ocena możliwości i efektywności uprawy kukurydzy w Polsce wobec zachodzącej zmiany klimatu i nasilania się ich negatywnych skutków. Na szczególne podkreślenie zasługuje zastosowanie przez Autorkę w jej pracy metod oceny wielokryterialnej w analizie wybranych praktyk w uprawie kukurydzy. Według wiedzy recenzenta jest to pierwsza tego typu analiza w Polsce, która bierze pod uwagę zarówno kryteria ekonomiczne jak i środowiskowe oraz społeczne. O ile bowiem nie brak prac, które analizują dwa pierwsze z tych kryteriów (zarówno indywidualnie jak i łącznie) to włączenie w analizę także wskaźników społecznych (nazywanych przez Autorkę także produkcyjnymi) jest istotnym rozszerzeniem perspektywy badawczej i jej ujęcie w odniesieniu do idei zrównoważonego rozwoju. Dodatkowo warto też wskazać, że wykorzystanie w badaniach metod analizy wielokryterialnej AHP i FAHP umożliwiło uwzględnienie w przeprowadzanej ocenie preferencji interesariuszy – rolników, doradców rolniczych i naukowców. Jedyną uwagą jaką można tu sformułować jest to, że rolnicy (a więc osoby najbardziej zainteresowane wynikami analiz) stanowiły w tej grupie najmniej liczącą kategorię respondentów. Recenzentowi zabrakło także informacji, czy byli to producenci kukurydzy.



Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64

Zgodnie z wymaganiami ww. ustawy (art. 187.1.4) Autorka przedstawiła obszerne i szczegółowe streszczenie w języku polskim (81 stron). Układ streszczenia jest typowy dla prac naukowych i został podzielony na 8 głównych rozdziałów: 1. Wstęp, 2. Przegląd Literatury, 3. Hipoteza i cel badań, 4. Materiały, 5. Metody, 6. Wyniki 7. Dyskusja i 8. Podsumowanie i wnioski. Prace uzupełniają: Wykaz tabel (10) i rysunków (24), bibliografia (158 pozycji) oraz abstrakty w języku polskim i angielskim. Ponieważ streszczenie stanowi w rzeczywistości dość szczegółowe omówienie przeprowadzonych badań, uzyskanych wyników i wyciągniętych z nich wniosków, które Autorka zawarła w opublikowanych artykułach, recenzent nie będzie szczegółowo omawiał tej części pracy doktorskiej zwróci jedynie uwagę na zagadnienia z jego punktu widzenia problematyczne.

Generalnie streszczenie napisane jest poprawnym językiem, choć, co jest naturalne w tak dużych opracowaniach, nie ustrzegła się drobnych błędów językowych i stylistycznych. Na przykład na str. 32 Autorka wskazuje, że kryterium środowiskowe „*ma największą wagę z punktu widzenia ekologów*”, co jest wykorzystaniem zwrotu żargonowego i nie powinno znaleźć się w pracy doktorskiej. Recenzent nie jest też zwolennikiem przytaczania w bibliografii wykorzystanych źródeł według kolejności ich przywołania w pracy (a nie alfabetycznie).

Inne uwagi recenzenta do streszczenia są następujące:

Na str. 54 Autorka pisze, że w 2080 roku obszar o wysokiej i umiarkowanej przydatności do produkcji kukurydzy wzrośnie do 69 – 73 %. To chyba błąd, powinno być (tak jak to jest w artykule), że do takiego poziomu wzrośnie udział obszaru o wysokiej przydatności do uprawy kukurydzy.

Na str. 57 Autorka wskazuje na korzyści środowiskowe wynikające z zastosowania uprawy zerowej i uproszczonej sprowadzając je do redukcji emisji wynikającej z zmniejszenia zużycia paliwa. Dlaczego nie wskazano korzyści wynikających ze spowolnienia uwalniania CO₂ będącego wynikiem odwrócenia gleby jakie następuje w trakcie orki.

W streszczeniu Autorka nie odnosi się do zmiany wartości wag poszczególnych wskaźników jakie były konsekwencją przejścia z metody AHP na fuzzy AHP. Ponieważ na taką uwagę nie było miejsca w artykułach, to powinna ona – w opinii recenzenta – skomentowana w streszczeniu. Czy zmiana wartości poszczególnych wag na taką jaka wynika ze zmiany metody AHP na jej modyfikację i zastosowanie metody FAHP zmieniłoby końcową ocenę wielkości dawek nawozowych i metod nawożenia, do analiz których wykorzystano metodę AHP?

Pewien niedosyt recenzenta pozostawiają przedstawione w streszczeniu wnioski, które mają bardziej charakter streszczenia wyników, a nie syntezy uzyskanych wyników badań. Recenzent rozumie, że wynikało to ze specyfiki pracy - Autorka jedynie streszcza w tej części informacje przedstawione w artykułach, dlatego nie wyszła we wnioskach poza stwierdzenia w nich przedstawione. Tym niemniej w rozdziale 3 przedstawia ona dwie hipotezy badawcze i dwa cele pracy, które tylko częściowo mają odzwierciedlenie w przedstawianych wnioskach (brak ich także w artykułach). W jego opinii rozprawa zyskałaby, gdyby w podsumowaniu i wnioskach Autorka odniosłaby się do postawionych hipotez i celów, wskazując jednocześnie, że stanowi to rozszerzenie w odniesieniu do informacji przedstawionych w artykułach, ale których sformułowanie umożliwia synteza uzyskanych wyników, które indywidualnie były przedstawiane w poszczególnych artykułach.



Dr hab. inż. Zbigniew M. Karaczun, profesor SGGW
Katedra Ochrony Środowiska i Dendrologii SGGW
02 – 776 Warszawa, Nowoursynowska 159 bud. 37 pok. 082
zbigniew_karaczun@sggw.edu.pl tel. 22 592 320 64

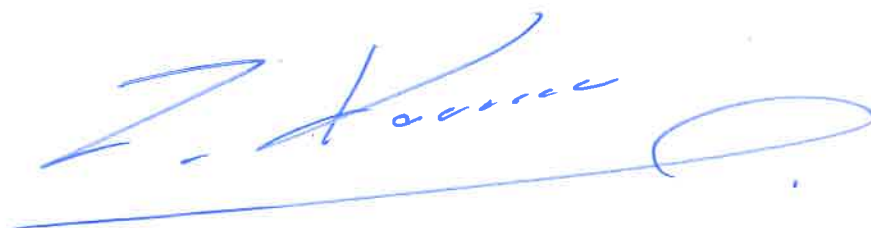
Tym niemniej przedstawione powyżej uwagi nie podważają bardzo pozytywnej opinii recenzenta na temat przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej i jej znaczenia dla teorii nauk rolniczych i praktyki rolnej.

Wniosek końcowy

Wykonana recenzja pozwala na sformułowanie wniosku, że rozprawa doktorska pani mgr Aleksandry Król – Badziak pt. „Ocena wielokryterialna efektywności praktyk rolniczych w uprawie kukurydzy w obecnych i prognozowanych warunkach klimatycznych” stanowi oryginalne opracowanie naukowe i wnosi znaczący wkład w dyscyplinę rolnictwo, szczególnie w zakresie wiedzy odnoszącej się do efektywności wybranych praktyk rolniczych wykorzystywanych w uprawie kukurydzy w aspekcie adaptacji rolnictwa do skutków zmiany klimatu i jej mitygacji. Należy także stwierdzić, że oprócz naukowego charakteru rozprawa i uzyskane wyniki badań mają także duże znaczenie użytkowe dla praktyki uprawowej w Polsce. Dlatego uwagi przedstawione przez recenzenta w niniejszej opinii powinny być traktowane jako konstruktywna pomoc w uporządkowaniu pracy bez umniejszania jej wartości merytorycznej, którą oceniam bardzo pozytywnie.

Stwierdzam zatem, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska spełnia wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 11 września 2024 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2024 poz. 1571).

Wobec powyższego stawiam wniosek do Rady Naukowej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB w Puławach o dopuszczenie mgr Aleksandry Król – Badziak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



15. 11. 2024

