

## Ocena

pracy doktorskiej

**mgr inż. Joanny Natalii Kocięckiej**

pt. „**WPLYW ZASTOSOWANIA ANTYTRANSPIRANTU  
NA PLONOWANIE I WYMIANĘ NETTO STRUMIENI CO<sup>2</sup>  
NA ŁĄCZE Z SYSTEMEM NAWODNIENIA PODSIĄKOWEGO**”

wykonanej pod kierunkiem naukowym

promotora prof. UPP dr hab. inż. Daniela Liberackiego

i

promotora pomocniczego dr inż. Marcina Stróżeckiego.

Ocenę wykonano na prośbę Rady Naukowej Dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu na podstawie uchwały z dnia 12 października 2023r.

Mgr inż. Joanna Kocięcka przedłożyła do oceny rozprawę doktorską pt. „Wpływ zastosowania antytranspirantu na plonowanie i wymianę netto strumieni CO<sup>2</sup> na łące z systemem nawodnienia podsiąkowego” wykonaną pod kierunkiem promotora prof. UPP dr hab. inż. Daniela Liberackiego z Katedry Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej oraz promotora pomocniczego dr inż. Marcina Stróżeckiego z Pracowni Bioklimatologii Katedry Ekologii i Ochrony Środowiska. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu. Podstawą rozprawy są trzy artykuły naukowe:

Kocięcka, J., Liberacki, D., & Stróżecki, M. (2023). The Role of Antitranspirants in Mitigating Drought Stress in Plants of the Grass Family (Poaceae) - A Review. *Sustainability*, 15(12), 9165. <https://doi.org/10.3390/su15129165>,

Kocięcka, J., Liberacki, D., Kupiec, J. M., Stróżecki, M., & Dłużewski, P. (2023). Effects of Silicon Application and Groundwater Level in a Subirrigation System on Yield of a Three-Cut Meadow. *Water*, 15(11), 2103. <https://doi.org/10.3390/w15112103>,

Kocięcka, J., Stróżecki, M., Juszczak, R., Liberacki, D. (2023). Effect of Subirrigation and Silicon Antitranspirant Application on Biomass Yield and Carbon Dioxide Balance of a Three-Cut Meadow. *Water*, 15(17), 3057. <https://doi.org/10.3390/w15173057>.

Każda z publikacji według Komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 17 lipca 2023 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych ma 100 pkt oraz IF odpowiednio 3,9, 3,4 i 3,4. Według załączonych oświadczeń doktorantki oraz współautorów udział procentowy mgr Kocięckiej w publikacjach wynosi odpowiednio 80%, 60% i 64%.

Wykorzystując trzy wspomniane artykuły doktorantka przygotowała rozprawę, która tak jak klasyczny doktorat składała się ze wstępu, w którym omawiana jest problematyka poruszana w ramach pracy, jej innowacyjność oraz możliwości zastosowania uzyskanych rezultatów w sferze gospodarczej. Wskazała również, że we współczesnej nauce coraz więcej uwagi poświęca się na poszukiwanie rozwiązań mogących ograniczyć emisję gazów cieplarnianych i że jednym z ważnych obszarów gospodarczych które mogą wpływać na taką emisję jest rolnictwo. Zauważa, że stosunkowo dużą część obszarów użytkowanych rolniczo zarówno w Unii Europejskiej jak i w Polsce zajmują użytki zielone oraz tak zwane trwałe pastwiska, sumarycznie w Polsce jest to 21,4%, a w Unii Europejskiej około 23%. Doktorantka wskazuje że łąki pełnią wiele bardzo ważnych funkcji: są źródłem paszy dla zwierząt, wspierają bioróżnorodność, zwiększają ochronę gleby przed korozją wodną oraz wietrzną, a także kształtują mikroklimat. W odniesieniu do ditlenku węgla dotychczasowe badania pokazują że mogą one być zarówno pochłaniaczem jak i emiterem i że wpływ na to ma wielkość nawożenia, intensywność użytkowania, sposób zarządzania, występujące gatunki roślin rodzaj gleby i jej wilgotność, warunki metrologiczne oraz nawadnianie. Szczególną rolę pełni gospodarowanie wodą a nadmierne przesuszanie i odwadnianie jest czynnikiem intensyfikującym emisję CO<sup>2</sup> z obszaru łąk. Oznacza to, że bardzo ważne jest utrzymanie zwierciadła wody gruntowej na odpowiednim poziomie, co w momencie gdy coraz częściej mamy do czynienia z okresami suszy okazuje się bardzo trudne. Poszukiwane są zatem rozwiązania, które pomogą w adaptacji roślin do okresu deficytu wody, jednym z nich jest użycie antytranspirantów, czyli środków ograniczających proces parowania i zabezpieczających rośliny przed nadmierną utratą wody.

Wykorzystując zawarte w trzech opublikowanych artykułach wyniki badań, dyskusje i sformułowane wnioski doktorantka precyzyjnie sformułowane cel i zakres pracy oraz hipotezy badawcze.

W rozdziale trzecim mgr Kocięcka opisała przeprowadzone badania terenowe. Umieściła tutaj przejrzysty schematy opisujący przeprowadzone eksperymenty polowe oraz opisała skrótowo sposoby prowadzenia poszczególnych badań, zastrzegając że szczegółowe opisy znajdują się w publikacjach.

Kolejny 4 rozdział dysertacji to prezentacja rezultatów czyli trzech artykułów na podstawie których powstała rozprawa. Przed każdym z nich doktorantka zamieściła krótkie streszczenie treści wraz z informacją o zakresie pracy jaki obejmuje, osiągniętych celach i zweryfikowanych hipotezach.

Pierwszy z artykułów dotyczy roli antytranspirantów w łagodzenie stresu wywołanego suszą u roślin z rodziny traw. Jest to przegląd literatury dotyczącej tego tematu, zbudowany na podstawie 145 publikacji naukowych, przy czym należy podkreślić że są to w większości artykuły pochodzące z ostatnich 10 lat, a poza jednym z 1979 roku wszystkie pochodzą z XXI wieku. Doktorantka na podstawie publikacji podzieliła antytranspiranty na trzy typy: tworzące powłokę, wpływające na metabolizm i zwiększające współczynnik odbicia. Na tej podstawie stworzyła trzy tabele w których wymienia numerami wszystkie publikacje, które dotyczą wybranych antytranspirantów i ich wpływu na parametry morfologiczne, fizjologiczne i biochemiczne oraz plonowanie wybranych roślin z rodziny Poaceae. Pomysł z zebraniem publikacji w tabele, oczywiście wraz z ich omówieniem, bardzo mi się podoba. Publikację uważam za bardzo dobrze przygotowaną.

Drugi z opublikowanych artykułów dotyczy wpływu aplikacji krzemu i poziomu wód gruntowych w systemie nawadniania podsiąkowego na plonowanie trzykośnej łąki. Na potrzeby przeprowadzanego eksperymentu wykonano badania terenowe podstawowych parametrów gleby, podczas trwania całego doświadczenia monitorowano warunki meteorologiczne, wilgotność gleby i poziom wody gruntowej, oceniono też bioróżnorodność poletek stosując odpowiednie indeksy wykorzystywane w fitosocjologii, mierzono także wysokości roślin oraz wskaźnik NDVI. W przypadku dwu ostatnich parametrów uzyskane wyniki znormalizowano i zilustrowano za pomocą tzw. mapy cieplnej. Jest to dobry kierunek, jednak chciałbym aby podczas obrony doktorantka zwróciła uwagę na mechanizm tworzenia mapy i interpretację wyników. Zastanawia mnie także czy nie lepszym parametrem niż mierzona wysokość roślin byłby pomiar indeksu ulistowienia. Uzyskane wartości plonowania na różnych poletkach sprawdzono dwuczynnikową analizą ANOVA, a w tekście zinterpretowano wyniki. Uważam za pozytywne że mgr Kocięcka przy badaniach gleby i określaniu wskaźników fitosocjologicznych skorzystała z pomocy specjalistów w postaci dra Pawła Dłużewskiego i dra Jerzego Kupca.

W komentarzu do tego artykułu doktorantka bardzo dokładnie zaznaczyła osiągnięte cele rozprawy doktorskiej oraz wykonane zakresy pracy, wskazała też że publikacja weryfikuje hipotezę badawczą mówiącą że zastosowania antytranspirantu z krzemem istotnie wpływa na plon trzykośnej łąki.

Trzeci i ostatni artykuł wchodzący w skład rozprawy doktorskiej mgr Kocięckiej dotyczył wpływu nawodnienia posiąkowego i stosowania antytranspirantu z krzemem na plon i bilans ditlenku węgla na trzykośnej łące. Doktorantka wskazała, że nie znalazła pracy która poruszałaby wpływ antytranspirantu na emisję i pochłanianie ditlenku węgla dla łąk i że badania te są całkowicie nowatorskie z czym się zgadzam. Pomiary wykonywano w latach 2021 i 2022 przy pomocy dynamicznych komór zamkniętych. Wykonano 28 ekspedycji pomiarowych: 15 w roku 2021 i 13 w 2020. Doktorantka zgodnie z przyjętymi powszechnie zasadami, pomiary wykonywała w okresie słonecznych bezchmurnych dni kolejno tzw. komorą jasną i ciemną a następnie wykorzystując uzyskane wyniki parametryzowała przebieg oddychania, produkcji biomasy brutto jak i wymiany netto ditlenku węgla dla całego okresu badawczego. W artykule opisała stosowaną procedurę oraz odwoływała się traktującej o tym literatury. Warto dodać że w badaniach skorzystała z pomocy prawdopodobnie najlepszych specjalistów w tej dziedzinie w Polsce tj. prof. Radosława Juszcza i promotora pomocniczego dra Marcina Stróżeckiego.

Tak jak w poprzednio w komentarzu do tego artykułu doktorantka bardzo dokładnie opisała osiągnięte cele i wykonane zakresy pracy, wskazała też że publikacja weryfikuje ostatnią hipotezę badawczą która mówi że zastosowanie antytranspirantu z krzemem a także wysoki poziom wody gruntowej w systemie nawodnień posiąkowych istotnie wpływa na dzienne strumienie wymiany CO<sup>2</sup> na łące.

Podsumowując całość rozprawy doktorantka sformułowała 4 wnioski, są one uzasadnione wynikami przedstawionymi w publikacjach, uważam jednak że chciała je zbytnio skrócić, na szczęście wnioski w poszczególnych publikacjach są bardziej rozbudowane i lepiej oddają osiągnięte rezultaty.

Na zakończenie chciałbym podkreślić że przedstawione trzy artykuły tworzą spójną całość i z powodzeniem swoim zakresem odpowiadają tradycyjnemu doktoratowi w formie pojedynczej monografii. Ponadto pani magister Kocięcka przygotowała rozprawę doktorską w której w bardzo przejrzysty i rzetelny sposób opisała przeprowadzone badania i wyniki opublikowane w artykułach.

Pokazała że potrafi przygotować przegląd literatury naukowej na temat stosowania antytranspirantów oraz co jest szczególnie ważne zaplanować i wykonać dwuletnie badania terenowe z wykorzystaniem wiedzy i pomocy wielu specjalistów o czym wspomniałem wcześniej. Na podstawie uzyskanych wyników potrafiła przygotować i opublikować wysoko punktowane prace naukowe nie pomijając pomocników, przy czym w każdej z trzech prac udział mgr Kocięckiej był większościowy. Reasumując uważam przedstawioną rozprawę

doktorską za bardzo dobrą i w świetle tego co już wcześniej pisałem **wniosuję o jej wyróżnienie** przez Radę Naukową Dyscypliny.

Uważam również że wniosek ten jest jak najbardziej uzasadniony patrząc na cały dotychczasowy dorobek mgr Kocięckiej o którym informacje dołączono do rozprawy doktorskiej. Doktorantka od wielu lat jest bardzo aktywna naukowo i organizacyjnie, jest współautorem wielu prac naukowych, organizowała szereg seminariów i konferencji oraz ze świetnymi wynikami skończyła szkołę doktorską, zatem tym bardziej uważam że należy jej się wyróżnienie za wykonaną pracę doktorską

Reasumując całością pracy mgr inż. Joanna Kocięcka **udowodniła swoją dojrzałości naukową co uzasadnia ubieganie się o stopień doktora.**

**W związku z powyższym stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Joanna Kocięckiej spełnia wymagania sprecyzowane w artykule 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i przedkładam wniosek Radzie Naukowej Dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu o dopuszczenie Jej do publicznej obrony pracy.**



dr hab. Jacek Leśny  
prof. UPWR