

dr hab. inż. Agnieszka Dradrach
Instytut Agroekologii i Produkcji Roślinnej
Wydział Przyrodniczo-Technologiczny
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wrocław, 20.04.2023 r.

Wpłynęło dnia:

25. 04. 2023

**Dziekanat Wydziału
Biotechnologii i Ogrodnictwa URK**

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Barbary Białczyk
pt. **„Wykorzystanie innowacyjnych włókien w początkowym rozwoju roślin
na terenach trudnych”**

wykonanej w Katedrze Agroekologii i Produkcji Roślinnej
Uniwersytetu Rolniczego im Hugona Kołłątaja w Krakowie
pod kierunkiem naukowym dra hab. inż. Piotra Kacorzyka, prof. URK

Recenzja została przygotowana w odpowiedzi na pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im Hugona Kołłątaja w Krakowie, prof. dra hab. inż. Marcina Rapacza z dnia 22.02.2023 r., informujące o powołaniu uchwałą Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im Hugona Kołłątaja w Krakowie nr RD-8/2023 mojej osoby na recenzenta rozprawy doktorskiej mgr inż. Barbary Białczyk.

Problematyka badawcza, którą podjęła w pracy Pani mgr inż. Barbara Białczyk dotyczy możliwości wykorzystania włókien ochronnych nowej generacji do zagospodarowania terenów trudnych. Włókniny to materiały o bardzo szerokim spektrum wykorzystania w różnych gałęziach przemysłowych i gospodarczych. W rolnictwie i ogrodnictwie włókniny stosuje się głównie jako maty zapobiegające zachwaszczeniu, wysychaniu gleby, zmniejszające amplitudy temperatur oraz przeciwdziałające erozji zarówno wietrznej jak i wodnej. Stosowanie włókien dodatkowo pozytywnie wpływa na adaptację roślin oraz ich początkowy rozwój i wzrost w warunkach niekorzystnych czynników klimatycznych i glebowych. Większość stosowanych włókien produkowana jest na bazie materiałów nie ulegających biodegradacji, a wprowadzanie ich do środowiska przyrodniczego poza wymienionymi zaletami, staje się także poważnym obciążeniem. Dlatego przeprowadzone badania przez Panią mgr inż. Barbary Białczyk są bardzo cenne. Miały one na celu ocenę możliwości wykorzystania włókien biodegradowalnych przy zadarnieniu trasy narciarskiej na terenie Jaworzyny Krynickiej. Doktorantka dokonała oceny ważniejszych parametrów włókien biodegradowalnych,

a uzyskane wyniki porównała z parametrami, którymi charakteryzowała się włóknina handlowa. Pani mgr inż. Barbara Białek oceniała także wpływ włókien ochronnych nowej generacji na wschody roślin ich wzrost oraz rozwój. Dobór obszaru badań obejmujący trasę narciarską na Jaworzynie Krynickiej jest uzasadniony, zarówno ze względu na położenie, warunki geologiczne jak i zróżnicowane warunki klimatyczne, które mają duży wpływ na początkowy wzrost i rozwój wysianych nasion. Wybór tematyki dysertacji uważam za trafny, wpisujący się w najnowsze trendy badań nad nowoczesnymi rozwiązaniami w zabudowie biologicznej terenów trudnych. Doktorantka realizowała badania w ramach projektu badawczego pt. Opracowanie innowacyjnych włókien ochronnych z dodatkiem piór, wspieranego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju POIR.04.01.04-00-0059/17 i współfinansowanego przez UE. Efektem prac w ramach przeprowadzonych badań jest zgłoszenie patentowe Nr P.430284 – Zgłoszenie wynalazku w Urzędzie Patentowym RP pt. "Sposób wytwarzania puszystej włókniny kompozytowej", Warszawa, dnia 19.06.2019.

Przedstawiona do oceny praca doktorska Pani mgr inż. Barbary Białek została zrealizowana w Katedrze Agroekologii i Produkcji Roślinnej na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym Uniwersytetu Rolniczego im Hugona Kołłątaja w Krakowie pod kierunkiem naukowym dra hab. inż. Piotra Kacorzyka, prof. URK. Rozprawa została przygotowana jako tradycyjny manuskrypt, moim zdaniem tytuł pracy powinien być poszerzony o określenie zakresu badań poprzez wyraźne wskazanie, że praca dotyczy trasy narciarskiej na Jaworzynie Krynickiej. W obecnej formie bowiem tytuł obiecuje więcej niż w istocie praca zawiera, można byłoby się po nim spodziewać większej liczby badanych obiektów, być może nawet o zgoła odmiennych warunkach, jako terenów trudnych do zagospodarowania innowacyjnymi włókninami. Autorka na str. 7 wymieniła tzw. tereny trudne jako „nowo uformowane budowle ziemne”, ale czy tylko tego typu budowle należą do terenów trudnych, jakie czynniki składają się na to, że warunki są niekorzystne na tego typu terenach (proszę o rozszerzenie tego zagadnienia podczas publicznej obrony pracy doktorskiej)? Układ pracy jest typowy dla rozpraw doktorskich składa się z dziesięciu rozdziałów obejmując: wstęp z podrozdziałami, cel badań, materiały i metody z podrozdziałami, wyniki z podrozdziałami, dyskusję wyników, wnioski, zgłoszenie patentowe, spis cytowanej literatury, spis tabel oraz spis rycin.

W rozdziale „Wstęp” w podrozdziale „Zarys problemu” Pani mgr inż. Barbara Białek omawia pokrótce wszechstronne zastosowanie włókien w gospodarce, ich szczególne znaczenie i możliwości wykorzystania w rolnictwie i ogrodnictwie, a także

na terenach charakteryzujących się trudnymi warunkami wzrostu i rozwoju. Autorka wskazuje na problemy związane z rozkładem włókien, które w głównej mierze produkowane są na bazie polimerów syntetycznych, podkreśla potrzebę stosowania surowców i metod pozwalających na produkcję włókien na bazie polimerów naturalnych bądź przy częściowym ich wykorzystaniu. Posłużyło to do sformułowania celu badań: **„ocena możliwości wykorzystania włókien biodegradowalnych przy zadarnieniu trasy narciarskiej na terenie Jaworzyny Krynickiej”**. Uważam, że podrozdział „Przegląd literatury” w dysertacji powinien zostać wydzielony jako typowy rozdział, a zawarte w nim ważne informacje, niezbędne w rozumieniu omawianych zagadnień, mogłyby zostać podzielone na podrozdziały tematyczne, co nadałoby mu większej przejrzystości. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że pomimo pewnych mankamentów, przegląd literatury jest dobrze skonstruowany i skorelowany z tematyką podjętych badań, stanowiąc merytoryczną podbudowę dla kolejnych części pracy.

Kolejny rozdział „Materiały i metodyka badań” Doktorantka ujęła szczegółowo w dwóch podrozdziałach. W podrozdziale „badania laboratoryjne” zostały przedstawione rodzaje oraz charakterystyka włókien wytworzonych przez Instytut Biopolimerów i Włókien Chemicznych w Łodzi w oparciu o parametry określone przez pracowników Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Następnie Doktorantka opisała jak w warunkach laboratoryjnych oceniano włókniny wytworzone w ramach projektu oraz agrowłókninę - handlową. Oceniane poddano zawartości azotu, pojemności wodnej, tempa odparowywania wody po namoczeniu włókien oraz przenikania pary wodnej przez nie. Badano również wpływ podłoża z włókien na kiełkowanie nasion mieszanki, która następnie została zastosowana w badaniach terenowych. W podrozdziale „badania terenowe” Doktorantka bardzo szczegółowo scharakteryzowała warunki siedliskowe, przebieg warunków meteorologicznych wykorzystując rozkład warunków pluwiotermicznych w ujęciu miesięcznym w poszczególnych latach badań. Jest to bardzo ważne z punktu widzenia stymulacji wzrostu roślin, który jak wynika z powszechnej wiedzy, w dużym stopniu zależy od przebiegu warunków pogodowych. Badania terenowe prowadzono w latach 2019-2021 na terenie trasy narciarskiej w pasmie Jaworzyny Krynickiej. Każde poletko doświadczalne miało powierzchnię 18 m². Doświadczenie założono w sześciu wariantach w trzech powtórzeniach z uwzględnieniem:

Mieszanki o składzie:

- *Festuca rubra* L. Reda C/11 30%

- *Festuca pratensis* L. Cykada C/1 5%
- *Poa pratensis* L. Struga B 30%
- *Lolium perenne* L. Solen C/1 20%
- *Trifolium repens* L. Haifa 15%

Włóknin ochronnych:

- o gramaturze $100 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, udział piór 18,7%, prędkość igłowania - 45 Hz
- o gramaturze $200 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, udział piór 41,1%, prędkość igłowania - 30 Hz
- o gramaturze $300 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, udział piór 19%, prędkość igłowania - 45 Hz
- o gramaturze $17 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ handlowa o nazwie Pegas Agro2

oraz stałej dawki nawożenia mineralnego we wszystkich latach prowadzenia doświadczenia, tu warto byłoby podać okres, w którym nawóz był stosowany. Przyjęte metody badawcze, scharakteryzowane przez Doktorantkę nie budzą zastrzeżeń. Podkreślić należy właściwy dobór metod statystycznych wykorzystanych w analizie wyników badań.

Uzyskane informacje z przeprowadzonego doświadczenia, uprawniły Doktorantkę do szczegółowej analizy wyników badań własnych zamieszczonych w rozdziale „Wyniki badań”, który stanowią najobszerniejszy rozdział pracy. Podział tej części pracy na dwa rozdziały z podrozdziałami, pozwolił na przejrzyste pokazanie zależności badanych parametrów od czynników doświadczenia. Pani mgr inż. Barbara Białczyk oceniła w warunkach laboratoryjnych 12 rodzajów włóknin biodegradowalnych różniących się gramaturą, zawartością piór, prędkością igłowania oraz włókninę handlową wykonaną z polipropylenu. Ocena i zarazem porównanie włóknin obejmowały takie parametry jak pojemność wodną włóknin, ich zdolność do zatrzymywania wody, zdolność przenikania pary wodnej przez włókniny oraz wpływ podłoża z włóknin na kiełkowanie nasion zastosowanej mieszanki. Badania laboratoryjne posłużyły do wytypowania rodzajów włóknin ochronnych, które następnie zostały wykorzystane w badaniach terenowych. W badaniach terenowych obserwacje skupione były na: stanie wschodów i pokryciu powierzchni gleby przez rośliny, kształtowaniu się współczynnika LAI, plonach suchej masy roślinnej i jej zasobności w azot, ilości dostarczonego azotu do gleby z rozkładających się włóknin oraz właściwościach fizykochemicznych gleby. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z zastosowaniem modułu ANOVA programu Statistica 12.0 PL. Istotność różnic oceniano za pomocą testu Tukeya HSD przy błędzie statystycznym na poziomie $p = 0.05$. Wyniki zostały prawidłowo opracowane statystycznie, merytorycznie opisane, właściwie zinterpretowane i skomentowane z uwypukleniem relacji między wysianą mieszanką a zastosowanymi włókninami.

Chciałabym jednak zwrócić uwagę na kilka szczegółów, które należy skorygować podczas przygotowywania materiału do publikacji. Strona ilustracyjna rozprawy nie budzi zastrzeżeń. Zarówno tabele, jak i ryciny są dobrze przygotowane. Trafiają się jednak niekonsekwencje dotyczące numeracji rycin, tabel i ich odnośników w tekście (np. str. 35, ryc. 4 i ryc. 5 powinna być ryc. 3 – bo to jest I rok badań, str. 35, ryc. 6 w moim odczuciu, nie oddaje stanu opisywanego, str. 42, jest ryc. 6 powinna być ryc. 5). Na str. 38 Autorka odnosi się do tabeli 12, a powinna to być tabela 13.

W rozdziale „Dyskusja” Doktorantka sprawnie, w umiejętny sposób konfrontuje dotychczasowy stan wiedzy z wynikami badań własnych, wykorzystując literaturę i wyniki badań innych autorów polskich i jak również autorów z innych krajów. Autorka podkreśla korzystny wpływ włókien biodegradowalnych na niektóre właściwości chemiczne gleby, na wzrost plonowania roślin w kolejnych latach, wynikające ze zwiększonej podaży azotu do gleby w skutek rozkładu włókien i powolnego jego uwalniania się podczas mineralizacji kreatyny oraz na wyraźne zwiększające się zadarnienie powierzchni gleby.

Doktorantka całość dysertacji kończy 8 wnioskami o charakterze poznawczym i praktycznym, dobrze podsumowującymi prowadzone badania. Recenzowana rozprawa doktorska wyróżnia się aplikacyjnym charakterem z całą pewnością poszerza wiedzę o wykorzystaniu włókien biodegradowalnych do zagospodarowania terenów charakteryzujących się trudnymi warunkami siedliskowymi.

W odniesieniu do rozdziału siódmego „Zgłoszenie patentowe”, to, że praca zakończyła się zgłoszeniem patentowym jest ważnym osiągnięciem, ale mam zastrzeżenia natury redakcyjnej. Uważam, że rozdział w dysertacji nie powinien sprowadzać się tylko do tak krótkiej treści. Informacja o zgłoszeniu patentowym, została umieszczona już w rozdziale „Materiały i metodyka badań” i w tym rozdziale należałoby ją uszczegółowić.

Rozdział ósmy „Literatura” został opracowany według ustalonego formatu, pozycje ustawione są alfabetycznie. Rozdział ten jednak wymagałyby dopracowania, np. brak cytowania w tekście pozycji nr 1. Adamczewska-Sowińska K., Kołota E., 2010. Na stronie 46 Doktorantka cytuje Jankowski i in. 2011, w spisie literatury wyszczególnione są dwie pozycje tego Autora we współautorstwie z roku 2011, którą pozycja z tych dwóch jest cytowana, czy cytowane miały być obie? W spisie literatury w pozycji 10 widnieje Cholewa i in. 2003, w treści dysertacji jest Cholewa i in. 2013. W spisie literatury w pozycji 19 jest niepełny zapis, powinno być: Firek, E., Filipek, J. 1960. Szacunkowa ocena porostu przy

zastosowaniu metody Klappa. Postępy Nauk Rolniczych, 4(64), 73-81. Autorka w niektórych publikacjach podaje pełne nazwy czasopism, a w pozostałych skróty. Przygotowując materiał do publikacji, warto ujednoczyć zapis. Tu też należy nadmienić, że nazwy łacińskie gatunków, które znalazły się w tytułach cytowanych pozycji, należy pisać *kursywą*.

W rozdziale dziesiątym „Spisy rycin” należy zwrócić uwagę na rycinę 3 i 4, których tytuły zostały zamienione.

Podsumowując, język pracy jest poprawny, a sama dysertacja jest przejrzysta. Oczywiście w opracowaniu można znaleźć niedociągnięcia edytorskie, a dodatkowo wszystkie poczynione uwagi nie obniżają wartości poznawczej pracy doktorskiej, nie rzutują one na aspekt merytoryczny rozprawy oraz łączną jej ocenę, ale przede wszystkim mają służyć, jako wskazówki podczas przygotowania pracy do druku. Uważam, że przedstawiona do oceny dysertacja pt.: **„Wykorzystanie innowacyjnych włókien w początkowym rozwoju roślin na terenach trudnych”** jest oryginalnym rozwiązaniem przedstawionego problemu naukowego, wnosi istotne elementy do nauki oraz spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, zawarte w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. poz. 1668 ze zm.). W związku z tym, wnioskuję do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Pani mgr inż. Barbary Białczyk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

