



SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE
INSTYTUT ROLNICTWA

dr hab. Jerzy Jonczak

Warszawa, 12.01.2021 r.

Katedra Gleboznawstwa, Instytut Rolnictwa

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ul. Nowoursynowska 159

02-776 Warszawa

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Justyny Jasińskiej

pt. „Wpływ ekspozycji stoku na biomasę i właściwości opadu roślinnego oraz dynamikę jego rozkładu w ekosystemach wydmych poligonu toruńskiego”

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została zrealizowana w Katedrze Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu pod kierunkiem dr hab. inż. Piotra Sewerniaka, prof. UMK oraz dr Macieja Markiewicza jako promotora pomocniczego. Autorka pracy ukończyła na w/w Uczelni studia licencjackie na kierunkach geografia i ochrona środowiska oraz studia magisterskie na kierunku geografia. Praca magisterska została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Sławomira Goneta i dotyczyła charakterystyki opadu roślinnego w ekosystemach leśnych na wydmych Kotliny Toruńskiej. Badania tego zagadnienia były kontynuowane w znacznie rozszerzonym zakresie przez mgr Justynę Jasińską w trakcie studiów doktoranckich, a uzyskane wyniki stanowią podstawę przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej.

Rozprawa doktorska stanowi zbiór trzech recenzowanych publikacji naukowych oraz autoreferatu zawierającego krótki wstęp wraz z uzasadnieniem potrzeby realizacji podjętych badań, cel badań, charakterystykę obiektów badawczych i stosowanych metod, omówienie uzyskanych wyników z elementami dyskusji oraz najważniejsze wnioski. Do pracy dołączono również oświadczenia autorów o ich roli w przygotowaniu poszczególnych publikacji, a także

życiorys naukowy autorki rozprawy zawierający informacje o wykształceniu oraz działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej.

Zasadniczym elementem rozprawy doktorskiej jest zbiór trzech oryginalnych prac naukowych opublikowanych w latach 2015-2020 w języku angielskim (2 prace) i polskim (1 praca). Zostały one ulokowane w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (Forests, Catena) i krajowym (Sylwan). Czasopisma te posiadają współczynniki wpływu (IF), które zgodnie z rokiem publikacji wynoszą odpowiednio 2,221, 4,333 i 0,410. Punktacja MNiSW zgodnie z najnowszym rozporządzeniem wynosi zaś 100, 140 i 40 pkt. Sumaryczna wartość IF dla publikacji wynosi 6,964, zaś suma punktów MNiSW – 280. Publikacja wyników w prestiżowych czasopismach jest potwierdzeniem wysokiej jakości oraz uniwersalnego znaczenia podjętych badań. Prace stanowiące podstawę rozprawy doktorskiej są wieloautorskie, jednakże wkład autorki rozprawy w ich powstawanie jest precyzyjnie zdefiniowany i potwierdzony stosownymi oświadczeniami. Został on oszacowany na 40-55%. W dwóch publikacjach doktorantka jest pierwszym autorem, zaś w jednej drugim. Deklarowany udział autorki rozprawy w przygotowaniu prac obejmował opracowanie koncepcji badań, realizację badań terenowych, wykonanie analiz laboratoryjnych, opracowanie statystyczne i interpretację wyników oraz udział w przygotowaniu manuskryptów. W świetle przedstawionych materiałów stwierdzam, że udział mgr Justyny Jasińskiej w realizacji badań i powstaniu publikacji był istotny, zarówno w zakresie merytorycznym jak i technicznym. Należy zaznaczyć, że doktorantka jest współautorką trzech innych publikacji z list A i B MNiSW oraz kilkunastu doniesień konferencyjnych, co świadczy o jej znaczącym zaangażowaniu w działalność naukową.

Celem recenzowanej rozprawy doktorskiej było, cyt. „... zbadanie wpływu ekspozycji stoku na biomasę oraz właściwości opadu roślinnego, a także na dynamikę jego rozkładu (mineralizację i humifikację) w ekosystemach wydumowych poligonu toruńskiego”. Cel badań został zdefiniowany precyzyjnie i pozostaje w korelacji z tytułem rozprawy, a także charakterem i zakresem przeprowadzonych badań. Pewne zastrzeżenie może budzić jedynie eksponowanie w tytule i celu pracy lokalizacji badań na obszarze poligonu. Takie podejście narzuca wyobrażenie o zniekształceniu środowiska wynikającym ze specyficznej formy działalności człowieka. Tymczasem zarówno z autoreferatu, jak i załączonych publikacji wynika, że wpływ ten był ograniczony, gdyż powierzchnie badawcze były usytuowane w strefie buforowej poligonu, gdzie prowadzona jest standardowa gospodarka leśna.

Badania ilościowych i jakościowych charakterystyk opadu roślinnego oraz jego dekompozycji w ekosystemach leśnych prowadzone są na całym świecie od wielu dziesięcioleci. Dostępne dane reprezentują wszystkie strefy klimatyczne i znaczne zróżnicowanie w zakresie składu gatunkowego lasów. Szczególnie dużo publikacji dotyczy obszaru Stanów Zjednoczonych, Kanady, wschodniej Australii, Japonii, Indii, Niemiec, Wielkiej Brytanii i krajów skandynawskich. W Polsce zagadnieniem tym zajmowali się m.in. Stachurski, Zimka, Wójcik, Prusinkiewicz, Dziadowiec, Kowalkowski, Kaczmarek, Małek, Parzych, Niewinna i Jonczak. W pracach tych autorów przedstawiono podstawowe charakterystyki nadziemnego opadu roślinnego (masa, dynamika, rzadziej skład chemiczny) dla lasów o najbardziej typowym dla Polski składzie gatunkowym. Wyniki dotychczasowych obserwacji pozwoliły zdefiniować główne czynniki wpływające na produkcję, dynamikę i właściwości opadu roślinnego oraz jego rolę jako ogniwa w biogeochemicznym obiegu pierwiastków i jednego z głównych mechanizmów oddziaływania roślinności na pokrywę glebową. Ustalono również wpływ różnych czynników na tempo i przebieg dekompozycji szczątków roślinnych oraz znaczenie tego procesu dla funkcjonowania ekosystemów leśnych na siedliskach o różnej zasobności w składniki pokarmowe. Uzyskana do chwili obecnej wiedza na temat ekologicznej roli opadu roślinnego jest znaczna, ale w wielu aspektach nadal fragmentaryczna i wymaga pogłębienia oraz rozszerzenia. Pewne inicjatywy w tym zakresie już są podejmowane, a ich przykładami mogą być badania nad rozkładem opadu roślinnego w strumieniach, wpływem zanieczyszczenia środowiska pierwiastkami śladowymi na tempo i przebieg rozkładu, czy jego rolę jako ogniwa w biogeochemicznym obiegu metali ciężkich. W te nowe trendy wpisują się również badania przeprowadzone przez mgr Justynę Jasińską. Uwypuklają one specyfikę ekosystemów wydm śródlądowych jako przestrzeni produkcji i mikrobiologicznej transformacji opadu roślinnego oraz rolę rzeźby terenu, jako czynnika wewnętrznie różnicującego te środowiska. Podjęte przez autorkę rozprawie zagadnienie jest istotne zarówno z punktu widzenia poznawczego jak i gospodarki leśnej, nabierając szczególnego znaczenia w czasach współczesnych, kiedy rolę lasu postrzega się niekiedy głównie przez pryzmat produkcji biomasy, marginalizując pozostałe jego funkcje.

Syntetyczny opis rozprawy doktorskiej zawarty został w autoreferacie, który liczy nieco ponad 11 stron i podzielony został na kilka rozdziałów - wstęp, cel pracy i założenia badawcze, materiały i metody badań, wyniki i dyskusja, znaczenie uzyskanych wyników wraz z wnioskami oraz spis cytowanej literatury. We wstępie poruszone zostały trzy zagadnienia - wpływu rzeźby terenu na warunki mikroklimatyczne, wynikające z tego konsekwencje dla

rozwoju szaty roślinnej i gleb oraz roli opadu roślinnego jako źródła pierwiastków pokarmowych i materii organicznej dla gleb. Końcowa część rozdziału zawiera próbę uzasadnienia potrzeby realizacji podjętych badań, ich roli poznawczej oraz znaczenia dla gospodarki leśnej. Układ treści w rozdziale jest logiczny, jednakże poszczególne zagadnienia zostały przedstawione nieco zbyt ogólnikowo. W mojej opinii wstęp powinien być szerokim przeglądem literatury, aby po zapoznaniu się z jego treścią czytelnik nie miał wątpliwości co do aktualnego stanu wiedzy, istniejących luk i potrzeby ich wypełnienia. W przeglądzie tym powinny być bardziej wyeksponowane badania prowadzone w Polsce, a w szczególności w macierzystym ośrodku, który w tym zakresie ma znaczne osiągnięcia. W kolejnym rozdziale autorka sformułowała cel badań oraz hipotezę badawczą, według której oczekiwany jest znaczny wpływ ekspozycji stoku na produkcję, skład chemiczny i rozkład opadu roślinnego w badanych ekosystemach.

Rozdział „materiały i metody badań” stanowi opis stanowisk badawczych oraz zastosowanych metod badań terenowych i analiz laboratoryjnych. Zgodnie z zawartą tu informacją, badania prowadzono na dwóch stanowiskach – wydmie porośniętej 145-letnim drzewostanem sosnowym oraz wylesionej w przeszłości, objętej współcześnie naturalnymi procesami wtórnej sukcesji wydmie zdominowanej przez roślinność trawiastą na stoku o ekspozycji południowej i wrzos po stronie północnej. Stanowiska te reprezentują dwie główne formy użytkowania terenu na obrzeżach poligonu z typowymi dla obszarów wydmych zbiorowiskami roślinnymi. Na każdej z wydm prowadzono równolegle badania na stoku o ekspozycji północnej i południowej. Dobór stanowisk badawczych należy uznać za prawidłowy, biorąc pod uwagę założenia badań i charakterystykę obszaru. Pewnym mankamentem tego rozdziału jest brak bardziej szczegółowej charakterystyki stanowisk badawczych, w szczególności w odniesieniu do pokrywy glebowej i parametrów drzewostanu (wysokość, pierśnica, zagęszczenie, stan zdrowotny). Czynniki te silnie determinują produkcję i skład chemiczny opadu roślinnego. Zostały one co prawda scharakteryzowane w załączonych publikacjach, ale moim zdaniem powinny znaleźć się również w autoreferacie, który powinien stanowić pełny i spójny opis wszystkich badań będących podstawą rozprawy doktorskiej. W dalszej części rozdziału zostały scharakteryzowane metody badań terenowych. Badania opadu roślinnego prowadzono przez okres trzech lat z zastosowaniem kolistych chwytaczy o powierzchni 0,25 m². Na każdej powierzchni zainstalowano 10 chwytaczy, z których wybierano opad w miesięcznych interwałach czasowych. Zastosowana metoda jest standardowa dla tego rodzaju badań, a liczba chwytaczy jest równa minimalnej zalecanej

przez przewodnik ICP Forests. Po wysuszeniu opad roślinny rozdzielono na frakcje i ważono. W tym punkcie mam zastrzeżenie do jednej z frakcji, a mianowicie tzw. pozostałości, która wg standardowo stosowanych procedur powinna obejmować różne drobne, trudne do identyfikacji szczątki roślinne. Tymczasem w badaniach mgr Joanny Jasińskiej do frakcji tej włączono również nasiona sosny. Podejście takie nie jest właściwe, biorąc pod uwagę specyfikę tej frakcji. Wydzielone frakcje łączono w próbki mieszane z poszczególnych pór roku. Następnie oznaczono w nich zawartość węgla organicznego oraz wybranych pierwiastków chemicznych stosując standardowe metody. Tworzenie prób mieszanych dla pór roku jest powszechnie stosowaną praktyką i ma uzasadnienie dla większości frakcji opadu roślinnego. Jednakże w przypadku organów asymilacyjnych zalecane jest analizowanie składu chemicznego dla przedziałów miesięcznych z uwagi na dużą dynamikę zawartych w nich pierwiastków, co autorka podkreśla w kolejnym rozdziale. Ponadto najczęściej równolegle oznacza się skład chemiczny liści/igieł zerwanych z drzew w okresie wczesnego lata. Porównanie zawartości pierwiastków w zerwanych i zrzuconych jesienią liściach/igłach pozwala oszacować nasilenie ich retranslokacji. Zastosowanie opisanego powyżej podejścia w badaniach nie przysporzyłoby znacząco pracy, a możliwości interpretacji wyników byłyby znacznie szersze.

Badania dekompozycji opadu roślinnego obejmowały igliwie sosny, jako główny składnik opadu w 145-letnim drzewostanie sosnowym oraz źdźbła traw i gałązki wrzosu na powierzchni objętej sukcesją. W doświadczeniu zastosowano metodę woreczków ściółkowych wykonanych z siatki nylonowej o średnicy oczka 2 mm. Metoda ta stosowana jest bardzo powszechnie, jednakże do wykonania woreczków na ogół używa się siatki o średnicy oczka 1 mm. Zastosowanie siatki o większej średnicy oczka może znaleźć odzwierciedlenie w notowaniu nieco większej intensywności rozkładu biomasy, gdyż większe oczka sprzyjają penetracji zawartości woreczków przez większe organizmy glebowe. Badania rozkładu opadu roślinnego prowadzono w pięciu powtórzeniach w okresie 3 lat, stosując interwał poboru próbek pół roku. Taką częstotliwość należy uznać za właściwą, biorąc pod uwagę typowe dla igieł sosny, powolne tempo dekompozycji. W podlegającym rozkładowi materiale oznaczono ubytki masy, skład pierwiastkowy stosując takie same metody jak dla opadu roślinnego oraz stopień humifikacji. Oprócz badań opadu roślinnego na każdej powierzchni prowadzono pomiary temperatury i wilgotności powietrza oraz przypowierzchniowej warstwy gleby, a także liczebności mikroorganizmów glebowych. Dane te pozwoliły w sposób obiektywny

uwidocznic istotne dla procesu rozkładu biomasy różnice w warunkach mikroklimatycznych i mikrobiologii gleb na stokach o różnej wystawie.

W rozdziale „wyniki i dyskusja” autorka przedstawiła charakterystykę uzyskanych wyników na tle danych literaturowych. Stwierdziła, że produkcja opadu roślinnego w 145-letnim drzewostanie sosnowym, wynosząca średnio dla trzyletniego okresu badań $322 \pm 2,6$ g/m²/rok na stoku o wystawie północnej i $361,9 \pm 34,2$ g/m²/rok na stoku o wystawie południowej mieści się w zakresie danych literaturowych, a dynamika opadu była typowa dla lasów na podobnych szerokościach geograficznych. Interpretacja taka jest poprawna, choć dość powierzchowna. Oczekiwałam przytoczenia w tym miejscu z literatury danych liczbowych wraz z podstawową informacją o stanowiskach. W kolejnej części rozdziału został scharakteryzowany skład chemiczny opadu roślinnego. Stwierdzone koncentracje pierwiastków w poszczególnych jego frakcjach były podobne do notowanych przez innych autorów dla drzewostanów sosny zwyczajnej. Nie obserwowano znaczącego wpływu ekspozycji stoku na badane charakterystyki opadu roślinnego.

W kolejnym akapicie autorka scharakteryzowała wyniki badań nad rozkładem opadu roślinnego. W tym przypadku wpływ ekspozycji stoku był istotny statystycznie. Igły sosny podlegały rozkładowi w typowym dla nich, powolnym tempie, ale nieco większym na stoku o wystawie północnej w porównaniu z południową. Udowodniono, że głównym czynnikiem różnicującym tempo rozkładu były warunki mikroklimatyczne (temperatura i wilgotność) oraz powiązana z nimi liczebność mikroorganizmów w przypowierzchniowej warstwie gleby. Zależności takich nie stwierdzono w ekosystemie z naturalną sukcesją. Należało tego oczekiwać, gdyż na stokach o różnej ekspozycji badano rozkład różnych materiałów – żdzbeł trawy i gałązek wrzosu. Przedstawiona interpretacja wyników badań nad rozkładem opadu roślinnego jest prawidłowa, chociaż zabrakło w niej dość istotnego elementu. Tempo rozkładu opadu na ogół wyraża się wartością liczbową w postaci współczynnika *k* obliczanego na podstawie ubytków masy. Pomimo, że autorka dysponowała wszystkimi niezbędnymi danymi, wartości współczynnika nie zostały wyznaczone.

W kolejnej części autoreferatu omówiono dynamikę uwalniania pierwiastków z rozkładającego się opadu roślinnego. Stwierdzono typowe w tym zakresie prawidłowości, które zostały wyjaśnione w oparciu o stosowną literaturę. Ponadto autorka zwraca uwagę na problemy metodyczne w badaniach wynikające z zanieczyszczenia rozkładającej się biomasy materiałem glebowym. Trudności w jego usunięciu są przyczyną zawyżonych koncentracji niektórych pierwiastków, w szczególności Fe i Al.

Ostatni rozdział autoreferatu to obszerne podsumowanie i wnioski. Autorka uwypukliła tu specyfikę przeprowadzonych badań. Wnioski są generalnie poprawnie sformułowane i mają odzwierciedlenie w uzyskanych wynikach. Ważną częścią tego rozdziału jest ostatni akapit zawierający rekomendacje dla gospodarki leśnej.

Autoreferat napisany jest na ogół poprawnym językiem i nie zawiera błędów merytorycznych. Stwierdzono natomiast uchybienia natury stylistycznej i redakcyjnej. Autorka ma tendencję do tworzenia wielokrotnie złożonych zdań (np. str. 2, wiersze 4-8, 27-30), które nie zawsze są poprawnie skonstruowane. Zmniejszają one płynność tekstu i niekiedy utrudniają wychwycenie myśli przewodniej. W podsumowaniu należy stwierdzić, że zawarte w powyższej części recenzji krytyczne uwagi odnoszące się do autoreferatu nie obniżają znacząco wartości całej rozprawy doktorskiej, której zasadniczym elementem są publikacje naukowe.

Stanowiące podstawę rozprawy doktorskiej publikacje zostały już ocenione przez recenzentów czasopism naukowych, w związku z tym w niniejszej części recenzji poruszę jedynie wybrane kwestie. Ponadto, najważniejsze moje uwagi odnoszące się do metodyki prowadzonych badań, sposobu interpretacji wyników i ich wartości poznawczej zostały już zawarte w ocenie autoreferatu.

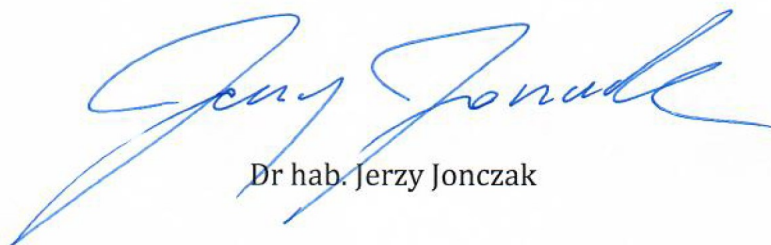
W publikacji nr 1 (*Jasińska J., Sewerniak P., Puchałka P. 2020. Litterfall in a Scots pine forest on inland dunes in Central Europe: mass, seasonal dynamics and chemistry. Forests 11(6): 1-14.*) przedstawiono wyniki badań nad wpływem ekspozycji stoku na produkcję i skład chemiczny opadu roślinnego w 145-letnim drzewostanie sosnowym porastającym wydmy. Jest to obszerna (licząca 14 stron) publikacja o typowym układzie treści, z licznymi tabelami i kilkoma rysunkami. Scharakteryzowano w niej szczegółowo stanowiska badawcze i metody badań. Wyniki zostały zaprezentowane w dwóch podrozdziałach poświęconych dynamice masy opadu roślinnego oraz jego chemizmowi. Drugi podrozdział został podzielony na dalsze zagadnienia cząstkowe. Takie uporządkowanie treści ułatwiło operowanie dużą ilością danych. Jest ono typowe dla publikacji poświęconych temu zagadnieniu. Do układu treści w rozdziale „wyniki” nawiązuje rozdział „dyskusja”, również składający się z dwóch podrozdziałów o takich samych tytułach. W rozdziale tym skonfrontowano wyniki własnych badań z danymi innych autorów. Cytowana ilość literatury jest znaczna. W końcowej części publikacji zawarte są najważniejsze wnioski oraz wynikające z przeprowadzonych badań zalecenia dla gospodarki leśnej.

Publikacja nr 2 (*Jasińska J., Sewerniak P., Markiewicz M. 2019. Links between slope aspect and rate of litter decomposition on inland dunes. Catena 172: 501-505*) poświęcona została badaniom nad rozkładem opadu roślinnego w ekosystemach wydmy. Publikacja liczy 8 stron, zawiera 1 tabelę i 5 rysunków. Cytowanych jest w niej 51 pozycji literatury. Praca zawiera obszerny wstęp, w którym omówiono rolę rzeźby terenu jako czynnika warunkującego przestrzenną zmienność pokrywy glebowej oraz intensywność i przebieg rozkładu opadu roślinnego w ekosystemach leśnych. Następnie przedstawiono szczegółowy opis stanowisk badawczych i stosowanych metod. Wyniki badań zostały zaprezentowane w czterech podrozdziałach poświęconych charakterystyce warunków mikroklimatycznych, właściwościom materiałów wyjściowych, przebiegowi procesów mineralizacji i humifikacji oraz uwalnianiu pierwiastków z rozkładającego się materiału. Zastosowany podział treści jest klasyczny dla tego typu publikacji. W dyskusji autorzy konfrontują wyniki własnych badań z danymi literaturowymi, eksponując specyfikę ekosystemów wydmy i ich mozaikowość. W końcowej części publikacji zostały zawarte najważniejsze wnioski.

Publikacja nr 3 (*Sewerniak P., Jasińska J., Golińska P., Składanowski M. 2015. Intensywność mineralizacji igieł w borze sosnowym w odniesieniu do warunków siedliskowych i mikrobiologicznych stoków wydmy o kontrastowej ekspozycji. Sylwan 159(10): 839-847*) poświęcona jest również wpływowi ekspozycji stoku na dekompozycję opadu roślinnego w borze sosnowym. Liczy ona 9 stron i zawiera 2 tabele oraz 3 rysunki. Publikacja oparta jest na części wyników zaprezentowanych również w publikacji nr 2. Zawiera ona dane o przebiegu rozkładu igieł sosny oraz zmianach ich składu chemicznego. Jednakże w porównaniu z poprzednią pracą, wyniki wzbogacone są o aspekt mikrobiologiczny (liczebności mikroorganizmów glebowych), w związku z czym prace nie mają znamion autoplagiatu.

Po szczegółowym zapoznaniu się z autoreferatem, publikacjami i innymi materiałami załączonymi do rozprawy doktorskiej stwierdzam, że stanowi ona nowatorskie podejście do badań nad opadem roślinnym, dobrze wpisujące się w trendy współczesnej nauki. Stanowiące podstawę rozprawy doktorskiej publikacje są spójne tematycznie i wnoszą nową wiedzę do nauki o glebie, ekologii i leśnictwa. Przyjęte metody badań i interpretacja wyników nie budzą większych zastrzeżeń. Pojawiające się w autoreferacie niedociągnięcia, głównie natury stylistycznej i edytorskiej należy skorygować, jednakże nie obniżają one znacząco wartości rozprawy jako całości, gdyż głównym jej efektem są recenzowane publikacje w renomowanych czasopismach.

Biorąc pod uwagę wszystkie poruszone powyżej aspekty stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska spełnia kryteria stawiane w art. 13 *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (tekst ujednolicony Dz. U. z 2017 r., poz. 1789). W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie Pani mgr Justyny Jasińskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego w celu nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, dyscyplinie Nauk o Ziemi i Środowisku.



Dr hab. Jerzy Jonczak