

dr hab. inż. Stanisław Małek, prof. UR

Kraków, 30.09.2014r.

Zakład Ekologii Lasu i Rekultywacji

Instytut Ekologii i Hodowli Lasu

Wydział Leśny,

Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Al. 29-go Listopada 46

PL 31-425 Kraków

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Kowalskiej

pt. „Rola drzewostanu w przemianach składu chemicznego wód opadowych”

wykonanej w Zakładzie Ekologii Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa

w Sękocinie Starym - Promotor rozprawy dr hab. inż. Żaneta Polkowska, prof. PG

Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Politechnika Gdańska

Obieg pierwiastków w ekosystemach leśnych jest jednym z najważniejszych obszarem wiedzy, którym zajmuje się ekologia lasu, a przemiany składu chemicznego wód opadowych w poszczególnych elementach ekosystemu leśnego w tym drzewostanu są jednym z głównych, bardzo skomplikowanych i złożonych a zarazem właściwym dla danego zbiorowiska roślinnego. Rola drzewostanu w tych przemianach dotyczy wpływu na opady podkoronowe oraz spływu po pniach, tym samym warunkują ilość i formę występowania pierwiastków, które bezpośrednio docierając do wierzchniej warstwy gleby wpływają na ich wzrost oraz rozwój. Na przemiany składu chemicznego i ilości tych wód wpływa szereg elementów tj.: gatunek, wielkość i kształt oraz prześwietlenie koron, zwarcie, faza rozwoju drzew i drzewostanu, budowa drzewostanu, warunki topograficzne, rodzaj opadu, warunki meteorologiczne, czynniki szkodotwórcze (owady i grzyby) oraz człowiek (zabiegi pielęgnacyjne, zanieczyszczenia atmosferyczne itp.).

W ocenianej pracy przedstawiono rolę drzewostanu sosnowego (z podszytem dębowym i brzoźowym) oraz drzewostanów na powierzchniach monitoringu intensywnego IBL: bukowych (2 obiekty), świerkowych (3 obiekty), sosnowych (5 obiektów) i dębowych (2 obiekty) w przemianach składu chemicznego wód opadowych z uwzględnieniem aspektu metodycznego dotyczącym optymalnej ilości kolektorów podkoronowych na przykładzie drzewostanu sosnowego.

Autorka postawiła w swojej pracy wiele pytań oraz określiła szczegółowe cele: *ocenę stopnia przekształcenia opadów (pod względem ilości i składu chemicznego) w kontakcie z warstwą koron w drzewostanach o różnym składzie gatunkowym oraz szczegółowe rozpoznanie zmienności czasoprzestrzennej opadów i wnoszonych z nimi składników chemicznych w drzewostanie sosnowym*. Wymieniła także 7 działań, które w ocenie autorki umożliwią osiągnięcie założonych celów badawczych:

- określenie zmian ilościowych i jakościowych składu opadów w drzewostanie sosnowym w okresie 6 lat w ujęciu sezonowym;
- określenie zmienności czasoprzestrzennej opadów w drzewostanie sosnowym;
- zbadanie wpływu czynników związanych z budową drzewostanu sosnowego na rozmieszczenie opadów pod względem ich ilości i składu chemicznego;
- dokonanie oceny metod pobierania próbek pod względem reprezentatywności dla badanej powierzchni badawczej;
- porównanie stężeń zanieczyszczeń deponowanych wraz z opadami na terenach leśnych Polski;
- określenie stopnia modyfikacji opadów przechodzących przez korony drzew gatunków liściastych (buk i dąb) i iglastych (sosna, świerk);
- porównanie stopnia modyfikacji opadów w drzewostanach o zbliżonym składzie gatunkowym różniących się położeniem geograficznym i poziomem antropopresji.

W ocenie recenzenta działania badawcze zaplanowano z dużą starannością a ich realizacja umożliwiła uzyskanie odpowiedzi na globalne cele rozprawy doktorskiej.

Szkoda, że zaraz po celach pracy nie postawiono hipotez badawczych - ich fragmenty recenzent znajduje w rozdziale 7.2 *"W celu sprawdzenia hipotezy, czy zmienność cech opadów między okresem ulistnienia i bezlistnym kształtuje się średnio na tym samym poziomie,..."* a zamieszczono w nim elementy metodyki.

Podjęcie badań stanowiących treść ocenianej dysertacji jest uzasadnione zarówno z poznawczego jak i praktycznego punktu widzenia i mogłoby dotyczyć tylko analizy wyników uzyskanych na powierzchniach monitoringowych lub wyników badań uzyskanych w drzewostanie sosnowym w Nadleśnictwie Chojnów.

Praca (o objętości 197 stron) składa się z 6 rozdziałów, wykazu literatury (276 pozycji) oraz aneksu (tabela 35 i 36 i rys. 29 - właściwie zestawu fotografii). Najważniejsza część rozprawy tj. rozdziały: *Wyniki i dyskusja* oraz *Wnioski* stanowi niemal 50% udziału w jej treści. Układ dysertacji nie jest typowy. Po krótkim *Wstępie* (1,5 strony) jest obszerny *Przegląd literatury* (45 stron) z licznymi podrozdziałami, które mogły by być akapitami, a

część z nich połączona w jeden np. 5.1 oraz 5.2. Podobnie rozdział IV *Obiekt i metodyka badań* powinien jasno przyporządkować wykonane czynności do prac: terenowych, laboratoryjnych i kameralnych. Wątpliwość budzi również połączenie w jeden rozdział wyników i dyskusji.

Wstęp ma wprowadzić czytelnika w problematykę pracy, ukazując rolę różnych gatunków drzew w przemianach składu chemicznego wód opadowych i wynikającą potrzebę podjętych badań, co w zasadniczej mierze znajduje się w rozdziale *Przegląd literatury*. Autorka w sposób rzetelny przedstawiła w nim stan wiedzy o wielu czynnikach, które należy uwzględnić prowadząc badania w podjętej tematyce. Przegląd literaturowy oparto na blisko 300 pozycjach, z których zdecydowana większość to aktualne i poprawnie dobrane publikacje ściśle związane z tematyką rozprawy doktorskiej. Rozdział ten jest dobrze napisany chociaż zdarzają się potknięcia stylistyczne (powtórzenia, błędne tłumaczenia). Szkoda, że autorka nie wspomina o wynikach badań przeprowadzonych dla różnych gatunków drzew w Polsce w ramach ZMŚP oraz badań IMGW i realizowanych przez innych autorów m.in.:

Staszewski T., 2004. Reakcja drzewostanów świerkowych na depozycje zanieczyszczeń powietrza. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.

Małek S., Astel A., 2008. Throughfall chemistry in a spruce chronosequence in southern Poland. *Environmental Pollution* 155, 517-527

Małek S., 2010. Nutrient fluxes in planted Norway spruce stands of different age in Southern Poland. *Water, Air, and Soil Pollution*, 209, 45-59.

Kozłowski Rafał 2013. Funkcjonowanie wybranych geoekosystemów Polski w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie gór niskich i pogórza, *Landform Analyses*, vol. 23, 1-150.

Utrudnieniem w poruszaniu się po pracy jest również brak informacji dla jakiego gatunku i w jakim miejscu na świecie stwierdzono taką czy inną zależność. Właściwy opis znajduje się na stronie 52 - 1 akapit. Zbędnym wydaje się cytowanie prac, które dotyczą innych gatunków, niż te omawiane w pracy zwłaszcza z innych formacji leśnych (np. namorzyny, półpustynie, las deszczowy itp.).

W rozdziale *Obiekt i metodyka badań* brak informacji: kto i kiedy założył powierzchnie badawcze oraz o ich źródle finansowania, w spisie literatury brak pozycji: Stan uszkodzenia Lasów w Polsce 2010a i 2010b, a są nie cytowane Marchetto i in. 2006 i 2009; opisu urządzenia do określenia LAI oraz w jakim miejscu i kiedy badano ten wskaźnik - podobnie jak zdjęcia hemisferyczne (np. bezpośrednio nad wlotem do kolektorka opadu podkoronowego?), jaka była fenologia gatunków na powierzchniach badawczych?, w jakim

laboratorium wykonano analizy - chociaż opis zastosowanych technik pomiarowych do oznaczenia wartości parametrów fizyko-chemicznych opadu nie budzi najmniejszych zastrzeżeń, jaka jest odległość do stacji meteorologicznej na Okęciu - jakich danych brakowało i skąd je pozyskano? Odległość 3 kilometrów powierzchni z opadem bezpośrednim od powierzchni opadu podkoronowego jest zbyt duża. Dlaczego zastosowano inną powierzchnię wlotową próbników? Zdaniem recenzenta to ona mogła mieć decydujący wpływ na uzyskane wyniki porównania próbników "starych i nowych". Ponadto odległość od drzew, LAI i azurowość nie są cechami drzewostanu. Szkoda, że przy opisie zastosowanych metod statystycznych nie określono jaką hipotezę testuje z podaniem przykładu jej obliczenia i interpretacji wyniku. Dlaczego w rozdziale 7.4. pogrupowano dane w tak dobrane miesiącami okresy?

Szkoda, że interesujący wątek dotyczący oceny liczby próbników niezbędnych do uzyskania reprezentatywnych pomiarów fizyko-chemicznych nie zakończył się sformułowaniem wniosków i zaleceń dotyczących optymalizacji procedur monitoringu lasów.

W rozdziale *Wyniki i dyskusja* częstym zabiegiem doktorantki jest porównywanie sosny oraz innych badanych przez nią gatunków z innymi gatunkami a nie z gatunkiem dla którego przedstawiane są wyniki badań. Szkoda, że nie rozwinęła ona wątku wpływu domieszki w drzewostanie sosnowym w Nadleśnictwie Chojnów - byłoby to wystarczające jak na kryteria stawiane pracy doktorskiej. Czy opisane zależności z października 2009 były podobne w pozostałych miesiącach? Dlaczego nie wykorzystano w pracy wskaźnika CL - *canopy leaching*?

Czasami pojawiają nieścisłości stylistyczne: np.: w opisie rysunku 11, brak przywołania tabeli str. 95 akapit 1, rozdziały i podrozdziały zaczynające się od "Wyniki pomiarów... przedstawiono" użycie zwrotu: "jak pokazują wyniki badań..." oraz "...ulistnienia sosen."

Wnioski, są w pełni udokumentowane i logiczne. Powinny być one zweryfikowane w kontekście postawionych pytań i wątpliwości recenzenta co do: wpływu domieszki w drzewostanie sosnowym oraz wielkości wlotowej kolektorów jak i czasu trwania obserwacji.

Rozprawa doktorska mgr inż. Anny Kowalskiej pod względem edytorskim została przygotowana w sposób staranny a autorka posługuje się poprawną polszczyzną. Nie ustrzegła się jednak przed drobnymi błędami językowymi i interpunkcyjnymi, które zamieściłem w ocenianym egzemplarzu.

Podsumowanie

Uważam, że cel pracy został zrealizowany a uzyskane wyniki mają duże znaczenie praktyczne. Autorka zrealizowała ambitny i rozbudowany program badawczy. Wysoko oceniam także poziom merytoryczny związany z przygotowaniem warsztatu badawczego, szczególnie w zakresie opisu oprzyrządowania oraz dążenia do zapewnienia jakości uzyskiwanych danych pomiarowych.

Wymienione w recenzji uwagi są propozycją do dyskusji i nie podważają osiągnięć doktorantki. Oceniana praca jest wartościowa z kilku powodów:

1. badania zostały dobrze zaplanowane i obejmowały szerokie spektrum pomiarów parametrów fizyko-chemicznych na wielu powierzchniach badawczych i dla głównych gatunków lasotwórczych;
2. doktorantka podjęła trudne metodycznie wyzwanie a eksperyment podlegał w trakcie jego trwania wpływom nieplanowanych czynników ale przy jego prowadzeniu zadbała o jakość uzyskanych wyników;
3. badania terenowe stanowią cenny dorobek badacza i dają możliwość ich kontynuacji, a wartość zebranego materiału i formułowanych wniosków z roku na rok będzie rosła - aby uznać uzyskane wyniki za obiektywną prawidłowość badania powinny być dalej kontynuowane.

Autorka dowiodła, że posiada znaczne doświadczenie badawcze, wyobraźnię, otwartość na współpracę z wieloma naukowcami oraz zdolność nieszablonowego myślenia. Cechy te twórczo wykorzystała w realizacji pracy.

Rozprawa jest wykonana poprawnie i stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Cechuje ją duża dociekliwość i pasja badawcza. Autorka wykazała się wiedzą teoretyczną a także umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Uzyskane rezultaty wzbogacają wiedzę ogólną i związaną z tematem dysertacji.

Stwierdzam, że przedstawiona praca przez mgr inż. Annę Kowalską pt. „Rola drzewostanu w przemianach składu chemicznego wód opadowych” spełnia warunki rozprawy doktorskiej i składam wniosek o dopuszczenie jej Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

