

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Dłużewskiego pt. „Określenie zróżnicowania zawartości węgla organicznego i aktywności enzymatycznej w glebach rdzawych w różnowiekowych borach świeżych.”

Podstawą formalną niniejszej recenzji jest pismo Pana Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, prof. dr hab. inż. Jerzego Bykowskiego z dnia 15.07. 2019 roku.

Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Pawła Dłużewskiego, pod tytułem „Określenie zróżnicowania zawartości węgla organicznego i aktywności enzymatycznej w glebach rdzawych w różnowiekowych borach świeżych”, przygotowana pod kierunkiem promotora Pani prof. dr hab. inż. Jolanty Komisarek. Promotorem pomocniczym była dr inż. Katarzyna Wiatrowska.

Dysertacja, w formie opracowanego maszynopisu, liczy 197 stron, wyodrębniono w niej 8 rozdziałów, oraz 3 aneksy, stanowiące zbiór wyników w formie tabel i diagramów. Zasadnicza część rozprawy ma wydzielone podrozdziały, a na początku pracy zamieszczono listę akronimów i używanych skrótów, co nadaje całości opracowania czytelność i porządkuje tekst.

We Wstępie rozprawy Autor uzasadnia wybór tematyki badań tj. zweryfikowania dotychczasowego stanu wiedzy o zasobach węgla organicznego, gromadzonych po zmianie sposobu użytkowania gruntów z rolnego na leśny. Ma to istotne znaczenie w aspekcie konieczności podjęcia globalnych działań, zmierzających do zwiększenia sekwestracji węgla i zmniejszenia emisji ditlenku węgla. Stanowi on około 50% składu gazów cieplarnianych odpowiedzialnych za ocieplenie klimatu. Skłania to do poszukiwań dróg zmniejszenia jego stężenia w atmosferze. Liczne dane wskazują, że zmiana użytkowania gleb z rolnego na leśny prowadzi zazwyczaj do pożądanego zwiększenia sekwestracji ditlenku węgla na drodze fotosyntezy przez rośliny, jak też gromadzenia w glebie w formie materii organicznej. W ocenie recenzenta Doktorant, uwzględniając współczesny stan wiedzy, podjął ważką problematykę badawczą.

Bibliografia rozprawy liczy 230 pozycji literatury, głównie angielskojęzycznej; cytowane artykuły i prace monograficzne oraz opracowania podręcznikowe są ściśle związane z problematyką podjętą w pracy. Przegląd literatury przedmiotu dokonany w rozdziale 2 jest wyczerpujący i rzeczowy.

Doktorant zebrał w nim aktualne dane dotyczące glebowej materii organicznej (jej wielorakich funkcji, składu chemicznego, wpływu czynników klimatycznych i innych - naturalnych oraz antropogenicznych na jej akumulację i mineralizację, zwłaszcza w glebach leśnych) jak również naświetlił rolę enzymów glebowych, uczestniczących w wielu procesach biochemicznych, w tym reakcjach humifikacji i rozkładu nagromadzonego materiału organicznego, co ma zasadniczy wpływ na procesy sekwestracji węgla.

W kolejnym rozdziale rozprawy przedstawił hipotezę badawczą wraz z celem pracy. Zasadnicza hipoteza brzmi, cyt. „Zawartość węgla organicznego w glebach leśnych wzrasta wraz z wiekiem drzewostanu”. Dla tak sformułowanej hipotezy Autor rozprawy wybrał obiekt badań oraz metodykę. Należy podkreślić, że przy wyborze obiektów badawczych, jak i parametrów, które w sposób jednoznaczny dałyby odpowiedź na postawioną główną hipotezę, uwzględnił złożoność procesów zachodzących w środowisku glebowym oraz czynniki różnicujące, które wpływają na akumulację węgla organicznego w glebach pod lasami.

Obszary studiów - wytypowano 2 powierzchnie badań, zostały zlokalizowane tak, aby nie różniły się one pod względem siedliskowym (jeden typ gleb – gleby rdzawe) pod różnowiekowym drzewostanem tego samego typu z sosną zwyczajną (*Pinus silvestris*) w różnych fazach rozwojowych. Powierzchnie badawcze zlokalizowano na piaszczystej terasie (obiekt nr 1) oraz równinie sandrowej (obiekt nr 2) wytworzonych przy udziale wód fluwioglacjalnych zlodowacenia vistuliańskiego Równiny Wrzesińskiej. Autor rozprawy wyznaczył odpowiednio 8 i 6 punktów badawczych różniących się wiekiem drzewostanu i sposobem użytkowania – z drzewostanem 90 letnim, 55 letnim, 37 letnim, 27 letnim, 14 letnim, z samosiewem 14 letnim, oraz odłogiem i polem uprawnym (obiekt nr 1) i z drzewostanem 50 letnim, 37 letnim, 17 letnim, 12 letnim, samosiewem 13 letnim i polem uprawnym (obiekt nr 2).

Metodologia badań materiału glebowego została właściwie dobrana i przedstawiona w rozdziale Materiał i Metody Badań. Zakres badań obejmował studia terenowe i analizy laboratoryjne. Oprócz podstawowych właściwości gleby (uziarnienie, odczyn, suma zasadowych kationów wymiennych, gęstość objętościowa gleby, gęstość właściwa, porowatość ogólna), Autor analizował zawartość węgla organicznego w próbkach oraz zawartość azotu ogólnego, wilgotność aktualną, temperaturę i respirację gleby, wykorzystał także analizy mikrobiologiczne i oznaczył ogólną ilość bakterii, promieniowców i grzybów.

W swoich studiach szczególnie dużo uwagi poświęcił badaniom aktywności wybranych enzymów glebowych: dehydrogenaz, fosfatazy kwaśnej i ureazy, wykorzystując następnie uzyskane wyniki do wyznaczenia biochemicznych wskaźników jakości gleb wg Wyszkwowskiej.

Zakres przeprowadzonych badań zasługuje na uwagę czytelnika, obejmując typowe dla dziedziny nauk o glebie studia właściwości fizyko-chemicznych i składu materiału glebowego jak też badania wskaźników odnoszących się do stanu ekologicznego gleb tj. aktywności enzymatycznej, liczebności drobnoustrojów oraz aktywności respiracyjnej gleby.

Większość oznaczeń Doktorant wykonywał okresowo, a dla wybranych lokalizacji co miesiąc w okresie kwiecień 2015 - listopad 2017. Umożliwiło to zebranie reprezentatywnych danych, które poddał analizie statystycznej. Wykorzystał do tego celu

analizę regresji wielokrotnej, analizę wariancji jednoczynnikowej, test Tuckey a, analizę składowych głównych oraz analizę skupień, korzystając z programu STATISTICA 13.1.

Wyniki badań przedstawił w formie licznych, generalnie czytelnych tabel i diagramów. Dotyczy to zarówno analizy statystycznej, jak też oznaczanych parametrów dla poszczególnych pedonów.

Dyskusja wyników – wyważona i bazująca na aktualnej literaturze przedmiotu, świadczy o rozumieniu przez Autora złożoności procesów zachodzących w środowisku glebowym po zmianie sposobu użytkowania gruntów. Mgr Paweł Dłużewski interpretuje wyniki przeprowadzonych badań, uwzględniając warunki przyrodniczo-geograficzne, oddziaływanie poszczególnych składników biotycznych i abiotycznych siedliska boru świeżego na procesy transformacji biomasy oraz wpływ czynników pedogenicznych, antropogenicznych jak też litologii.

Wyniki badań Doktoranta weryfikują postawioną hipotezę badawczą i częściowo ją potwierdzają. Wskazują one, że gleba pod młodnikiem zawiera mniej Corg w porównaniu do pola uprawnego (punktu odniesienia), co świadczy, że w początkowym okresie po zmianie użytkowania gruntu z rolnego na leśny następuje niekorzystny w aspekcie sekwestracji ditlenku węgla, proces zmniejszenia zasobów węgla organicznego. Jednocześnie, w próbkach pobranych spod starszych drzewostanów nastąpił istotny wzrost zawartości Corg. Autor zaobserwował także wzrost zawartości azotu całkowitego (ogólnego) wraz z wiekiem drzewostanów.

Do najbardziej interesujących wyników pracy zaliczam dane dotyczące korelacji zawartości węgla organicznego z aktywnością enzymatyczną, zwłaszcza dehydrogenaz, odczynem i liczebnością bakterii oraz grzybów. Badania wilgotności gleby oraz temperatury umożliwiły powiązanie tych parametrów z aktywnością dehydrogenazową, która zmieniała się w czasie. Wyniki zebrane dla aktywności fosfatazy kwaśnej w okresie badawczym były zbliżone do siebie lub nieznacznie niższe w glebach pod drzewostanami starszymi. Ponadto, Doktorant zaobserwował zmniejszenie się aktywności enzymów z grupy ureaz w glebach wraz ze wzrostem wieku drzewostanu.

Przeprowadzone studia potwierdziły również silnie zakwaszające działanie drzewostanu sosny na gleby, co jest bardzo wyraźnie widoczne na badanych obiektach po zmianie użytkowania z rolnego na leśny, przy czym najniższe wartości pH zaobserwował Autor w glebach pod najstarszym, 90-letnim drzewostanem.

Należy podkreślić, że stosunkowo krótki czas realizacji badań, związany z wymogami formalnymi (zakończenie przewodu doktorskiego w określonym czasie) nie pozwolił Autorowi na realizację podjętych interesujących studiów w dłuższym przedziale czasowym. Swoisty monitoring procesów zachodzących w siedliskach borów – przeważających w naszym kraju zasobów leśnych, w aspekcie sekwestracji węgla zasługuje na kontynuację.

Uwagi:

W pracy zauważyłam pewne uchybienia i z obowiązku recenzenta przedstawiam je poniżej.

- W dyskusji wyników Autor nie odniósł się do składu kationów wymiennych, które oznaczył dla wszystkich próbek glebowych; można założyć, że zróżnicowana zawartość kationów zasadowych może mieć wpływ na aktywność enzymatyczną gleb.

- W rozdziale Wyniki, charakteryzując aktywność enzymatyczną gleb, Autor używa liczby pojedynczej „dehydrogenaza”. Należy pamiętać, że w glebach występuje cała grupa enzymów - dehydrogenaz.

- Podobnie termin „substancja organiczna”; należałoby również pisać o substancjach organicznych lub materii organicznej albo też resztkach organicznych

- Mało zrozumiałe jest stwierdzenie (str. 131) cyt. „stan katalityczny enzymów glebowych”.

- Autor opisując zmiany w czasie wybranych parametrów gleby (m.in. aktywności dehydrogenaz, fosfatazy kwaśnej i ureazy, zawartości Corg) używa określenia „zmienność czasowa”. Jest to mało precyzyjne. Sugeruje, że nastąpiła zmiana wartości jakiegoś parametru, który następnie powrócił do poprzedniej wielkości, po upływie jakiegoś czasu.

- Nie wszystkie pozycje literaturowe, na które w tekście powołuje się Doktorant, znalazły się w spisie cytowanej literatury,

Np. - Szajdak, Życzyńska-Bałoniak (2002), str 134,

- Smal i in. (2010), str 135.

- Zięblińska (2018),

- Podpisy pod rycinami znajdują się niekiedy na następnej stronie, co utrudnia percepcję pracy.

- Praca zyskałaby na przejrzystości gdyby z bardzo obszernego rozdziału - Właściwości chemiczne, wyodrębnić aktywność enzymatyczną gleb.

- W tekście są pewne uchybienia stylistyczne (np. cyt. „obserwowano wzrost zawartości gleby w Corg i Nog wraz z obniżeniem odczynu” s.136) oraz tak zwane literówki (brak liter lub zbędne litery w wyrazach).

Powyższe uwagi mają charakter dyskusyjny lub też odnoszą się do usterek o charakterze edytorskim i nie mają wpływu na moja pozytywną ocenę pracy.

Wniosek końcowy.

Rozprawę doktorską mgr Pawła Dłużewskiego, przygotowaną pod opieką promotorską prof. dr hab. inż. J. Komisarek oceniam wysoce pozytywnie. Podjęta problematyka i uzyskane wyniki wnoszą nowe elementy wiedzy w zakresie zmian zachodzących w

zalesianych glebach siedlisk oligotroficznych oraz potencjalnych możliwości sekwestracji w nich węgla. Praca stanowi oryginalny wkład Autora w badania pokrywy glebowej, a wyniki mają wartość zarówno poznawczą jak i użyteczną.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska pt . „Określenie zróżnicowania zawartości węgla organicznego i aktywności enzymatycznej w glebach rdzawych w różnowiekowych borach świeżych ” spełnia wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim wynikające z Ustawy o stopniach i tytułach naukowych (DZ.U. nr 65, poz.595, z 2003 roku) z późniejszymi zmianami.

Przedkładam zatem Radzie Naukowej Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu wniosek o dopuszczenie mgr Pawła Dłuzińskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

