

Prof. dr hab. inż. Florian Gambuś
Nauki rolnicze
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja
w Krakowie

Recenzja

osiągnięcia naukowego pt.: **Wpływ wieloletniej uprawy wierzby krzewiastej (*Salix viminalis* L.) na właściwości fizyczne, fizykochemiczne i chemiczne oraz aktywność enzymatyczną gleb ornych** – monografia -

oraz dorobku naukowego **dr inż. Katarzyny Sołek-Podwika** ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Kandydatki

Dr inż. Katarzyna Sołek-Podwika urodziła się 6 maja 1968 r. w Krakowie. W 1993 r. ukończyła studia na Wydziale Ogrodniczym Akademii Rolniczej im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera ogrodnictwa. Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii nadała Jej Rada Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego macierzystej Uczelni w 2003 r. na podstawie rozprawy „Wpływ eksploatacji siarki na właściwości gleb w rejonie byłej kopalni siarki Grzybów”, przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Joanny Niemyskiej-Łukaszuk.

W 1995 roku została zatrudniona w Zakładzie Gleboznawstwa Akademii Rolniczej w Krakowie na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego a w 2005 r. awansowała na stanowisko adiunkta w Katedrze Gleboznawstwa i Ochrony Gleb (od 1 września 2019 r. Katedra Gleboznawstwa i Fizyki). Na tym stanowisku pracuje nadal.

2. Ocena osiągnięcia naukowego oraz pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

2.1 Osiągnięcie naukowe

Osiągnięcie naukowe „**Wpływ wieloletniej uprawy wierzby krzewiastej (*Salix viminalis* L.) na właściwości fizyczne, fizykochemiczne i chemiczne oraz aktywność enzymatyczną gleb ornych**” dr inż. K. Sołek-Podwika opublikowała w formie monografii, w Zeszytach Naukowych Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie nr 552, w serii Rozprawy, z. 429. Opracowanie to liczy 160 stron i zawiera 18 tabel oraz 21 różnego rodzaju rycin. Autorka przyjęła klasyczny układ rozprawy z podziałem na: **Wstęp i cel pracy** (3 str.), krótki, jednolity w strukturze rozdział **Przegląd literatury** (7 str.), szczegółowo i dokładnie przygotowany, podzielony na części rozdział **Material i metody** (16 str.), **Wyniki** (92 str.) wyczerpująco opisane i zamieszczone w 15 przejrzystych tabelach oraz na 20 rycinach, **Diskusja** (14 str.),

Wnioski (2 str.), **Literatura** (18 str.) oraz **Streszczenie** w języku angielskim (2 str.). Układ rozprawy, jej podział na rozdziały i podrozdziały oraz ich kolejność są poprawne i odpowiadają charakterowi prezentowanych wyników. Na zakończenie rozprawy sformułowano 9 wniosków wynikających z przeprowadzonych badań, które po części są podsumowaniem rozprawy i streszczeniem najważniejszych wyników.

Głównym celem monografii przedstawionej jako osiągnięcie naukowe Kandydatki była ocena wpływu wieku plantacji wierzby krzewiastej (*S. viminalis* L.) na właściwości fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne oraz biologiczne gleb, decydujące o ich jakości.

Aby określić wpływ uprawy wierzby krzewiastej na glebę wytypowano 12 obiektów badawczych w południowej Polsce, które stanowiły wieloletnie uprawy wierzby oraz pola orne w bezpośredniej ich sąsiedztwie z terenu województwa śląskiego i małopolskiego. Próbkę glebową do badań pobrano z różnych warstw profili glebowych wykonanych w centralnej części plantacji i pola ornego. Ponadto, w każdym obiekcie badawczym świdrem pobrano 2 próbki. Każda składała się z 4 podpróbek pobranych w 4 miejscach jesienią po zbiorach wierzby. W tych samych 4 miejscach pobrano także w 5 powtórzeniach próbki o nienaruszonej strukturze. Do badań aktywności enzymatycznej gleb próbki pobierano z wydzielonych warstw poziomu powierzchniowego i podpowierzchniowego dwukrotnie (maj i wrzesień 2016 r.).

Sposób przeprowadzenia badań, przyjęte metody analiz i prezentacja oraz interpretacja otrzymanych wyników na ogół nie budzą zastrzeżeń ani od strony metodycznej ani merytorycznej. Rozprawa napisana jest sposobem przemyślanym, usystematyzowanym, jasnym i zrozumiałym językiem. Wyniki zestawiono w przejrzystych tabelach i na czytelnych rycinach. Nieliczne, drobne usterki, głównie o charakterze stylistycznym i redakcyjnym, nie utrudniają odbioru prezentowanych wyników.

Przy czytaniu ocenianej rozprawy w pierwszych chwilach można mieć wrażenie, że Autorka być może nazbyt śmiało formułuje niektóre wnioski wypływające z przeprowadzonych badań, ponieważ przy jedynie 12 opisywanych obiektach badawczych, poszczególne „grupy wiekowe” uprawianej wikliny reprezentowane były jedynie przez jeden lub niewiele obiektów badawczych wikliny uprawianej przez podobny czas od założenia plantacji. Jednakże wiele z tych wątpliwości staje się bezpodstawne po analizie opracowania statystycznego uzyskanych wyników i formy ich prezentacji w rozprawie. Ustalono nie tylko zależności pomiędzy pojedynczymi parami zmiennymi (badanych właściwości gleb), ale w oparciu o analizę składowych głównych (PCA) dokonano redukcji danych i ustalono zależności pomiędzy tymi zmiennymi. Ponadto wyliczono szereg różnych wskaźników, np. indeks jakości gleby (SQI) czy enzymatyczny wskaźnik jakości gleby (MGea), które potwierdzały formułowane wnioski lub pozwalały na dostrzeżenie nowych zależności w uzyskanych wynikach badań. Bardzo użyteczny

w prezentacji wyników badań okazał się wyliczony wskaźnik zmian parametrów gleby (W_z), dzięki któremu łatwo można było zobrazować wpływ badanych plantacji na podłoże glebowe. Dodatkowo jeszcze należy podkreślić, że wyliczenie wszystkich tych wskaźników statystycznych i matematycznych, na ogół poprzedzone było testowaniem danych wyjściowych i weryfikacją uzyskanych wartości.

Ze względu na obszerność i wielowątkowość prezentowanych w rozprawie wyników nie będą ich streszczał i podsumowywał. Na wyróżnienie zasługuje rozdział **Dyskusja**. Już w rozdziale **Wyniki**, podzielonym na 7 podrozdziałów, Autorka wprowadziła elementy dyskusji, porównując często swoje wyniki z podobnymi badaniami innych, najczęściej zagranicznych autorów. W rozdziale **Dyskusja**, wykazując dobre rozeznanie w krajowej i zagranicznej literaturze przedmiotu, umiejętnie omówiła najważniejsze aspekty przeprowadzonych badań, umiejętnie wplatając własne wyniki. Najbardziej wartościowe było:

- wykazanie możliwości sekwestracji węgla w profilu glebowym wieloletnich plantacji wikliny, przy równoczesnym obniżeniu zawartości N_{og} , ze względu na duże zapotrzebowanie wikliny na ten pierwiastek,

- omówienie korzystnego oddziaływania wierzby krzewiastej na aktywność enzymatyczną gleby poprzez silnie rozbudowany system korzeniowy *Salix viminalis*,

- przeanalizowanie zmienności wskaźników jakości gleby przy wykorzystaniu wskaźników SQI i SEF, dzięki którym wykazano, że po założeniu plantacji badanej rośliny jakość podłoża glebowego zwykle pogarszała się lecz w dłuższej perspektywie czasowej tendencja ta się odwracała.

Pewnym niedociągnięciem rozprawy jest brak informacji o kontroli jakości (walidacji) użytych w badaniach metod analitycznych. Nie podano czy określana była chociażby dokładność i precyzja użytych metod, czy wykorzystywano certyfikowane materiały referencje itp.

Wobec tych informacji nie mam wątpliwości, że przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe to oryginalne opracowanie Autorki, dobrze zaplanowane i jasno prezentujące wiele nowych i wartościowych wyników i spostrzeżeń z pogranicza dyscypliny Rolnictwo i ogrodnictwo oraz Inżynieria środowiska. Pod względem formalnym spełnia wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym, zawarte w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym, wymienione w ustawie z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 27 września 2017 r. poz. 1789).

2.2 Pozostały dorobek naukowy

Główne zagadnienia zainteresowań naukowych dr K. Sołek-Podwiki w dużym stopniu pokrywają się z problematyką badawczą od wielu lat realizowaną w Jej macierzystej Katedrze.

Poza tematyką realizowaną w osiągnięciu naukowym, w tematyce badawczej Habilitantki można wyróżnić trzy zasadnicze obszary problemowe:

- degradacja chemiczna gleb, jej mechanizm i skutki oraz rekultywacja środowiska glebowego,
- aktywność enzymatyczna gleb jako wskaźnik ich przemian,
- kształtowanie się właściwości gleb w zależności od sposobu ich użytkowania oraz oceny jakości gleb poprzez zintegrowane wskaźniki.

W pierwszym z tych obszarów zajmowała się głównie zanieczyszczeniem gleb siarką i metalami ciężkimi oraz ich oddziaływaniem na chemizm roślin. W pierwszych latach swojej aktywności zawodowej uzyskała grant badawczy finansowany przez KBN (6 PO4G 080 21) na badania gleb w zasięgu oddziaływania, wtedy już nieczynnej, kopalni siarki „Grzybów”. Wyniki tych badań wykorzystwała w 2003 r. do przygotowania rozprawy doktorskiej. Wykazała, że wydobywanie złoża stosowaną w tej kopalni metodą otworową przez ponad 30 lat spowodowało bardzo silne zasiarczenie gleb, szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie eksploatacji i składowania siarki. W wielu rejonach notowano pH oznaczone w 1 mol dm⁻³ KCl nawet poniżej 2,0, a w kompleksie sorpcyjnym zawarty głównie glin.

Wartościową cechą tych badań była także możliwość porównania wyników tych badań z przeprowadzonymi na tym terenie w macierzystej Katedrze Gleboznawstwa, w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku, w pierwszych latach funkcjonowania kopalni „Grzybów”. Godne podkreślenia jest także porównanie efektów różnych sposobów rekultywacji terenów silnie zanieczyszczonych siarką, m.in. wapnowania i zalesiania tych gleb z wykazaniem, że zabiegi te nie przynoszą szybkich efektów i wymagają długich przedziałów czasowych.

Badania dotyczące zawartości metali ciężkich i innych pierwiastków w roślinach i w glebach, z uwzględnieniem ich profilowego rozmieszczenia, Habilitantka prowadziła głównie w terenach oddziaływania pyłowo-gazowych zanieczyszczeń bliskiego i dalszego transportu, w terenach zurbanizowanych oraz silnej presji przemysłowej. Najważniejsze Jej prace z tego zakresu dotyczą jednak wspomnianych powyżej terenów wydobywania siarki. Przygotowała także w tym obszarze dwie publikacje i dwie prezentacje na konferencję naukową ze współautorami z Katedry Łąkarstwa UR w Krakowie, analizując m.in. topografię rozmieszczenia niektórych mikroelementów w roślinach kilku odmian traw.

Interesujące z poznawczego punktu widzenia spostrzeżenia zawarte są w pracach dr inż. K. Sołek-Podwiki prezentujących aktywność enzymatyczną, a za jej pośrednictwem aktywność biologiczną gleb terenów poprzemysłowych, zdegradowanych chemicznie oraz poddanych antropopresji w wyniku intensywnej uprawy. W jednej z prac opublikowanych w tej problematyce, wydanej w Journal of Environmental Management w 2014 r., przedstawiony

został ten problem na podstawie różnych koncepcji rekultywacji i różnego okresu jej trwania w terenach zdegradowanych w zasięgu oddziaływania kopalni rud ołowiuo-cynkowych w sąsiedztwie Olkusza. Jednym z wniosków wypływających z tych badań było wykazanie, że aktywności ureazy i inwertazy mogą być wykorzystane jako wskaźnik procesu odtwarzania gleby w obszarach zdegradowanych przez górnictwo rud cynku i ołowiu. O aktualności i ważności tych badań świadczyć może fakt 45-krotnego cytowania tej pracy przez różnych autorów.

Efektom trzeciego obszaru zainteresowań badawczych Kandydatki są prace poświęcone porównaniu różnych sposobów wykorzystania gleb i wpływowi zabiegów agrotechnicznych na niektóre właściwości gleby.

Przy porównaniu gleb gruntów ornych, łąkowych i leśnych, wytworzonych z lessu i podścielonych piaskiem – czyli podobnych geologicznie – Habilitantka wykazała największe możliwości nagromadzania fosforu na gruntach ornych, magnezu i potasu na gruntach ornych i łąkowych a materii organicznej w glebach leśnych. Wykorzystując mikromorfometryczną analizę cieńkowsarstowych szlifów tych gleb udokumentowała najmniejszą mikroporowatość i powierzchnię obrazu zajmowaną przez agregaty materii organicznej pochodzenia zwierzęcego w glebach ornych.

Z kolei porównując gleby spod polowej i tunelowej uprawy warzyw, podkreślała silne zakwaszenie się tych intensywnie nawożonych gleb, wyraźne zmniejszenie zawartości węgla organicznego w tych intensywnie uprawianych glebach, a przy tym nieproporcjonalne nagromadzenia fosforu i potasu, co może zaburzać pobieranie niektórych składników pokarmowych przez rośliny i być zagrożeniem dla hydrosfery.

Ciekawym wątkiem badań Kandydatki były doświadczenia wegetacyjne przeprowadzone wspólnie z pracownikami katedry Chemii Rolnej i Środowiskowej UR w Krakowie z opryskiem gleby i rosnących roślin warzywnych roztworem kwasów huminowych. Efekt pojedynczej dawki zastosowanych kwasów huminowych był porównywalny do działania optymalnej dawki obornika a podwójna dawka tych kwasów działała jeszcze korzystniej. Zabiegi te przynosiły wyraźnie silniejsze skutki na słabszej glebie lekkiej niż na glebie średniej. Innym wartościowym wnioskiem z tych doświadczeń jest potwierdzenie korzystnego działania użytych kwasów huminowych jeszcze w trzecim roku po ich zastosowaniu oraz efekt plonotwórczy tego zabiegu, dający możliwość zmniejszenia dawki stosowanych nawozów mineralnych w uprawie tych roślin.

2.3 Ocena formalna aktywności naukowej

Na dotychczasowy dorobek naukowy dr inż. K. Sołek-Podwika, poza monografią przygotowaną jako osiągnięcie naukowe, składają się 24 oryginalne prace twórcze, z których 5 ukazało się w czasopiśmie umieszczonych na tzw. liście filadelfijskiej (wszystkie po doktoracie) oraz 4 obszerne ekspertyzy i sprawozdania merytoryczne z badań. Publikacje te ukazywały się najczęściej w takich czasopiśmie jak: Ecological Chemistry and Engineering (5 prac), Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych (5 prac) czy Roczniki Gleboznawcze (4 prace). Dorobek ten nie jest duży liczbowo, lecz publikowany w dobrych czasopiśmie o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Dwa opracowania współautorskie Kandydatki ukazały się w: Journal of Environmental Management (IF=4,010, obecnie 100 pkt) a po jednym w Geoderma (IF=4,036, obecnie 200 pkt) oraz Biogeosciences and Forestry (IF=1,623, obecnie 140 pkt). Świadczy o tym również stosunkowo znaczna liczba cytowań tych prac. Łączna liczba punktów wynosi 268 - liczona zgodnie z rokiem opublikowania.

W czasie aktywności zawodowej dr inż. K. Sołek-Podwika zauważyć można bardziej i mniej intensywne okresy działalności naukowej. Większość Jej dorobku to opracowania dwu- lub wieloautorskie, lecz w około połowie z nich jest Ona pierwszym autorem. Mając przy tym zdolności współpracy w różnych zespołach badawczych, podejmuje coraz to nowe problemy do rozwiązania a odpowiedzi na formułowane pytania są zwykle pełne i wieloaspektowe. Biorąc pod uwagę wszystkie zamieszczone powyżej informacje i opinie dotyczące osiągnięcia naukowego i pozostałego dorobku naukowego Habilitantki, i w aspekcie Jej wniosku w sprawie nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego, osiągnięcia te oceniam pozytywnie.

3. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego habilitantki

3.1 Dr inż. K. Sołek-Podwika opublikowała 5 prac w czasopiśmie z listy Journal Citation Reports. W tym:

- Journal of Environmental Management – 2 prace,
- Biogeosciences and Forestry – 1 praca,
- Geoderma – 1 praca,
- Polish Journal of Environmental Studies – 1 praca,

a ich łączny Impact Factor wynosi 12,181.

3.2 W przesłanych materiałach nie ma informacji o patentach i wynalazkach Habilitantki.

3.3 Prace Kandydatki wg systemu Basic Search WoS były cytowane 80-krotnie a Jej Index Hirscha wynosi 3 (stan na dzień 06.10.2019 r.).

3.4 Dr inż. K. Sołek-Podwika pozyskała środki na badania z Komitetu Bań Naukowych i w latach 2001-2003 kierowała wspomnianym już projektem „Wpływ siarki na właściwości

fizyczne i chemiczne pól górniczych byłej kopalni siarki „Grzybów” (KBN 6PO4G 080 21). W 2008 r. uzyskała stypendium Rektora UR w Krakowie na kontynuację i rozszerzenie tych badań. Była także wykonawcą w projekcie zamówionym przez Grupę Azoty S.A. „Ocena wpływu kwasów huminowych na plonowanie i jakość roślin oraz właściwości gleby” (BZ-729/KChRiŚ/13). Uczestniczyła także w realizacji projektów w ramach Działalności Statutowej Katedry i Badań własnych.

3.5 Habilitantka nie otrzymywała nagród międzynarodowych i krajowych za działalność naukową.

3.6 Kandydatka była współautorką 3 referatów na zagranicznych i krajowych konferencjach tematycznych, w tym 1 na konferencji „Mikromorfologia gleby” w Chengdu w Chinach (2008 r.).

3.7 Brała udział w projekcie „Wiedza i umiejętności kluczem do sukcesu inżynierów Ochrony Środowiska oraz Odnawialnych Źródeł Energii i Gospodarki Odpadami” (UDA-POKL-04.01.02-00-229/12-00, okres realizacji 27.04-30.06.2015).

3.8 Dr inż. K. Sołek-Podwika aktywnie uczestniczyła 17-krotnie w konferencjach naukowych, przedstawiając na nich 22 postery i doniesienia naukowe. Dwie spośród tych konferencji odbyły się przed jej doktoratem. Ponadto kilkakrotnie brała udział w panelach dyskusyjnych.

3.9 W 2012 r. prezydent RP odznaczył Ją „Brązowym medalem za długoletnią służbę”.

3.10 Dr inż. K. Sołek-Podwika jest członkiem Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego oraz towarzystwa międzynarodowego The International Union of Soil Science.

3.11 Habilitantka prowadzi szeroką aktywność dydaktyczną zgodnie z profilem macierzystej Katedry i swoimi zainteresowaniami. Prowadziła lub prowadzi nadal wykłady oraz ćwiczenia laboratoryjne i terenowe w ramach takich przedmiotów jak:

- Geologia,
- Geomorfologia i gleboznawstwo,
- Gleboznawstwo,
- Biologia gleby,
- Ochrona gleb i wód,
- Degradacja i rekultywacja gruntów,
- Gleby antropogeniczne,
- Rewaloryzacja środowiska,
- Wykorzystanie zasobów przyrodniczych terenów zdegradowanych,
- Zadrzewienia w terenach rolniczych,

a także seminaria:

- inżynierskie i dyplomowe na kierunku Ochrona środowiska,

- ochrony przyrody.

Zajęcia te realizowała w większości ze studentami Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego oraz rządzkiej Wydziałów Hodowli i Biologii Zwierząt oraz Biotechnologii i Ogrodnictwa.

W ramach wymiany Erasmus prowadziła wykłady na Wydziale Agrobiologii i Zasobów Żywnościowych w Słowackim Uniwersytecie Rolniczym w Nitrze. Sprawowała opiekę nad 56 pracami magisterskimi i inżynierskimi.

3.12 Nie pełniła roli promotora ani promotora pomocniczego.

3.13 Dr inż. K. Sołek-Podwika w 2014 r. odbyła miesięczny staż w Słowackim Uniwersytecie Rolniczym w Nitrze, w ramach projektu „Wzmocnienie potencjału dydaktycznego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie” współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Społecznego.

3.14 Kandydatka jest współautorką:

- ekspertyzy wykonanej w 2011 r. „Ekspertyza dotycząca zaliczenia terenów zajętych przez hałdę powstałą w wyniku eksploatacji złóż rudy żelaza do poszczególnych użytków gruntowych w Częstochowie, obręb Gnaszyn Górny na powierzchni działki 555 oraz części działek 559, 554, 556/1” (BZ-635/KGiOG/11), a także

- opracowania badania zamawianego w 2013 r. „Ocena wpływu kwasów huminowych na plonowanie i jakość roślin oraz właściwości gleby”.

3.15 Kandydatka w ramach działalności organizacyjnej na rzecz Uczelni i środowiska:

- przez 5 lat pracowała w Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego UR w Krakowie,

- 158 razy uczestniczyła w pracach komisji egzaminacyjnej przy egzaminach magisterskich i inżynierskich na kierunku Ochrona Środowiska,

- uczestniczyła w pracach JURY podczas eliminacji okręgowych XLIII edycji Olimpiady Wiedzy i Umiejętności Rolniczych w Piotrkowicach Małych 12-13.04.2019 r.

3.18 Dr inż. K. Sołek-Podwika nie ma doświadczenia w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism a z recenzji wydawniczych opracowała jedną dla Journal of Environmental Management (2014 r.).

4. Wniosek końcowy

Na podstawie analizy dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz osiągnięcia naukowego dr inż. K. Sołek-Podwika „Wpływ wieloletniej uprawy wierzby krzewiastej (*Salix viminalis* L.) na właściwości fizyczne, fizykochemiczne i chemiczne oraz aktywność enzymatyczną gleb ornych” stwierdzam, że jest Ona dojrzałym pracownikiem naukowym i nauczycielem akademickim. Wyróżnia się dobrym opanowaniem nowoczesnego warsztatu badawczego i bardzo dobrym opracowaniem statystycznym i prezentacją wyników

badania w swoich publikacjach. Umiejętnie wykorzystuje możliwości współpracy w różnych zespołach badawczych przy rozwiązywaniu zróżnicowanych problemów naukowych.

Wnioskuje do Komisji Habilitacyjnej, powołanej przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułu, o podjęcie uchwały zawierającej pozytywną opinię w sprawie nadania adiunktowi w Katedrze Gleboznawstwa i Agrofizyki Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie **dr inż. Katarzynie Solek-Podwika**, stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Kraków, 9 października 2019 r.


Prof. dr hab. inż. Florian Gambuś