



Prof. dr hab. Anita Biesiada

Katedra Ogrodnictwa

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

RECENZJA ROPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Pawła Orlińskiego

pt. „Zmienność chemiczna i plonowanie wybranych gatunków roślin zielarskich w polikulturze”
wykonanej w Katedrze Roślin Warzywnych i Leczniczych SGGW, pod kierunkiem naukowym Prof. dr
hab. Ewy Osińskiej.

Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest Uchwała Nr 9/RiO-2024/2025 Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 06 marca 2025 r. w sprawie powołania recenzentów w postępowaniu w sprawie nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo mgr. inż. Pawłowi Orlińskiemu informująca o powołaniu mnie na recenzenta ww. pracy.

Wprowadzenie

Termin „agroleśnictwo” definiuje się jako intencjonalną integrację drzew i krzewów z systemami upraw oraz hodowli zwierząt na tym samym terenie w tym samym czasie w celu osiągnięcia korzyści środowiskowych, ekonomicznych i społecznych. Tego typu techniki przez setki lat stanowiły praktykę w zakresie zarządzania użytkowaniem gruntów. Do takich systemów zaliczane są między innymi systemy leśno-orne, przykładem których jest uprawa alejowa, polegająca na sadzeniu roślin jednorocznych lub bylin, takich jak zboża, warzywa czy zioła, pomiędzy rzędami zasadzonych drzew. Systemy agroleśne, łączące uprawy z drzewami, to także zadrzewienia śródpolne, czyli wszelkie drzewa i krzewy, celowo zasadzone lub naturalnie rosnące (zazwyczaj w niewielkich powierzchniowo skupiskach) na polach uprawnych, wzdłuż dróg polnych czy miedz. Przykładem tego typu zadrzewień są pasy wiatrochronne, czyli liniowe nasadzenia drzew lub krzewów, których głównym celem jest ochrona upraw przed niszczącą działalnością wiatru. Są też znane systemy leśno-pastwiskowe, w których zwierzęta hodowlane skarmiane są na pastwiskach porastających pomiędzy drzewami. Ten ostatni system jest rozpowszechniony np. w Portugalii gdzie na plantacjach drzew korkowych wypasane jest bydło. W chwili obecnej wzrasta zainteresowanie tego typu sposobami gospodarowania gruntami rolnymi. Spełniają one jednocześnie rolę produkcyjną oraz wiele funkcji środowiskowych, zwiększając odporność gospodarstw rolnych na zmiany ekonomiczne i środowiskowe. Jak dużą wagę zaczynamy przywiązywać do tego sposobu użytkowania

ziemi może świadczyć polityka edukacyjna i utworzenie kierunku agroleśnictwo w Uniwersytecie Rzeszowskim, studiów magisterskich w Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie i studia podyplomowe.

Celem rozprawy doktorskiej było zbadanie możliwości uprawy cieniulubnych roślin leczniczych w systemie agroleśnym z bzu czarnym (*Sambucus nigra* L.) jako gatunkiem drzewiastym oraz miodunką miękkowłosą (*Pulmonaria mollis* Wulfen ex Hornem.), czosnkiem niedźwiedzim (*Allium ursinum* L.) i kopytnikiem pospolitym (*Asarum europaeum* L.) jako gatunkami podszytu. Ponadto, biorąc pod uwagę, że taki system uprawy mógłby być najszybciej zaadaptowany przez producentów bzu czarnego, drugim celem było zbadanie wpływu tego typu uprawy na skład chemiczny kwiatów, owoców i liści bzu czarnego. Dla każdego gatunku podszytu założono poletka, na których rośliny uprawiane były w pełnym nasłonecznieniu bądź pod siatkami cieniującymi lub współrzędnie z bzu czarnym, w celu określenia wpływu zacienienia na plon i skład chemiczny tych surowców.

Wybór tematu rozprawy należy uznać za trafny oraz w pełni uzasadniony aktualnym stanem wiedzy i potrzebami praktyki rolniczej. W pracy przedstawiono cel badań nie sformułowano jednak hipotezy badawczej

Formalny opis rozprawy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska ma układ typowy dla prac eksperymentalnych. Liczy 171 stron w tym 52 tabele, 46 rysunków i 49 barwnych fotografii, oraz aneksu 10 stron z 6 tabelami. Praca zawiera typowy układ: streszczenie w języku polskim i angielskim, wstęp, przegląd literatury, cel i zakres pracy, opis metod badań, część wyników, wnioski, bibliografię oraz załączniki (aneks). Cytowane piśmiennictwo obejmuje 132 pozycje literatury, w tym 7 prac w j. polskim i 125 w języku angielskim, (co stanowi 95 % prac o zasięgu międzynarodowym). Literatura z ostatnich 5 lat stanowi ok 32 %. Ponadto Autor przedstawił 14 źródeł internetowych. Dobór literatury jest trafny i uzasadniony.

Układ pracy jest logiczny i odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim. W strukturze pracy zachowano właściwe proporcje, przeznaczając zasadnicze części pracy na prezentację wyników badań. Zamieszczone w opracowaniu zestawienia tabelaryczne i rysunki korespondują z treścią pracy.

Uwagi redakcyjne

Praca napisana jest na ogół poprawnie, chociaż zdarzają się w tekście błędy stylistyczne, literowe, interpunkcyjne i edytorskie. Przykłady usterek redakcyjnych:

- Str. 16 Typ i stężenie związków bioaktywnych w roślinach leczniczych może znacznie - mogą znacznie różnić się
- Str.17 W badaniach de Sousa Barros i in. (2015) analizowało skład chemiczny -analizowano
- Str. 18 Gatunek stewia z małej litery
- Str. 20 jest to szeroka grupa obejmujące - obejmująca
- Str. 21 że intensywniejsze zacienienie prowadzi do znaczących popraw w masie owoców,
- Str. 22 Uprawa Wasabi wasabi małą literą
- Str. 53 mają istotny wpływ na poziomy (zawartość) chlorofilu w roślinach uprawnych ustalić czy to jest liczba pojedyncza czy mnoga, w języku polskim oba terminy są stosowane
- Str. 58 a wczesną wiosną 2017 roku posadzono na nich rośliny- wiosną
- Str. 62 gdy pierwsze pojawiające się liście były w pełni rozwinięte tzn. kiedy sformułowanie mało precyzyjne.



Ocena merytoryczna

Na całość badań złożyły się trzy obszerne doświadczenia polowe przeprowadzone na polu doświadczalnym Katedry Roślin Warzywnych i Leczniczych SGGW w Wilanowie-Zawadach. Pierwsze doświadczenie dotyczyło uprawy bzu czarnego w uprawie agroleśnej z 3 gatunkami towarzyszącymi, na plonowanie i skład chemiczny kwiatów i owoców. Gatunkami towarzyszącymi w podszyciu były: miodunka miękkowłosa, czosnek niedźwiedzi oraz kopytnik pospolity w porównaniu do surowca pochodzącego z kombinacji kontrolnej, w której utrzymywano ugór herbicydowy. W ramach tych badań prowadzonych w latach 2017-2018, określany był plon surowca (świeża i sucha masa) oraz jego zmienność chemiczna w zależności od kombinacji doświadczenia z wykorzystaniem analizy chemometrycznej na podstawie wyników uzyskanych z wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem PDA bez zastosowania substancji wzorcowych. Drugie doświadczenie (prowadzone w latach 2018-2019) związane było z określeniem plonu surowca oraz zmienności chemicznej podszycia: liści czosnku niedźwiedziego oraz ziela miodunki miękkowłosej w zależności od warunków oświetlenia. W tym celu porównano plon oraz zawartość wybranych grup związków chemicznych w surowcu uzyskanym z uprawy pod koroną bzu czarnego z tym z uprawy w pełnym nasłonecznieniu oraz z uprawy pod siatką cieniującą. Analizowano zawartość barwników: chlorofilu a i b, karotenoidów ogółem, oraz flawonoidów i polifenoli.

Trzecie doświadczenie przeprowadzone w latach 2016-2018, dotyczyło określenia zmienności chemicznej liści bzu czarnego oraz ich przydatności jako surowca leczniczego. Część ta realizowana była poprzez badanie liści bzu czarnego pochodzących z uprawy agroleśnej zebranych w czterech okresach fenologicznych: wczesną wiosną – tuż po rozwinięciu pierwszych liści po spoczynku zimowym, podczas pełni kwitnienia, podczas pełnej dojrzałości owoców oraz późną jesienią tuż przed wejściem roślin w spoczynek zimowy. Analizowano zawartość białka, węglowodanów rozpuszczalnych, polifenoli ogółem, flawonoidów. W pracy przeprowadzono bogatą analizę chemiczną surowców z tym, że częściowo uproszczoną. W doświadczeniu 1 i 3 wykorzystano wysokosprawną chromatografię cieczową (HPLC) z detektorem PDA bez zastosowania substancji wzorcowych. Dzięki temu możliwy był rozdział związków polifenolowych oraz określenie ich względnych zawartości bez wcześniejszej znajomości wszystkich związków polifenolowych znajdujących się w surowcu.

W rozdziałach Wstęp oraz Cel i zakres pracy Doktorant nakreślił syntetycznie zagadnienia przedstawione w treści rozprawy wprowadzając jednocześnie w problem badawczy i uzasadnił celowość podjęcia tematu.

Przedstawiona do recenzji dysertacja została przygotowana w oparciu o oryginalne wyniki badań, analiz laboratoryjnych wykonanych na próbkach bogatego materiału roślinnego: w postaci surowców roślinnych. Materiał badawczy był niezbędny do przeprowadzenia wyводу zgodnego z koncepcją Autora. Tytuł rozprawy doktorskiej odzwierciedla jej treści merytoryczne zaprezentowane w niniejszej rozprawie. Od strony formalnej praca nie budzi zastrzeżeń.

Rozdział Przegląd literatury liczy 38 stron i jest podzielony na 5 podrozdziałów. Autor dokonał analizy czynników rzutujących na plonowanie i skład chemiczny roślin leczniczych. Przeanalizował aktualne metody badań zmienności chemicznej materiału roślinnego przy użyciu nowoczesnego sprzętu, syntetycznie omówił zasady wykorzystania uprawy współrzędnej w systemie agroleśnym, biologię i wykorzystanie roślin będących przedmiotem badań, przedstawił zmienność wybranych grup związków barwników fotosyntetycznych, związków polifenolowych, białka, cukrów pod wpływem czynników



abiotycznych. Rozdział ten jest dobrze napisany w oparciu o najnowszą literaturę naukową, prezentuje aktualną wiedzę związaną z przedmiotem badań. Należy go ocenić pozytywnie.

Rozdział Materiał i metody liczy 18 stron i prezentuje wykorzystany w pracy materiał i metody badawcze. Autor przedstawił zwięźle metodę założenia doświadczeń polowych, źródło materiału rozmnożeniowego, scharakteryzował warunki glebowo-klimatyczne metody badania materiału roślinnego i statystycznego opracowania wyników. Zastosowane metody należy uznać za prawidłowe i właściwie dobrane. Zastosowana metodyka prac polowych i laboratoryjnych nie budzą zastrzeżeń, świadczą o dobrym opanowaniu warsztatu badawczego. Należy również podkreślić, że badania wymagały znacznych nakładów pracy i zaangażowania Doktoranta.

Zasadnicza część moich uwag dotyczy Metodyki badań. Wymogiem eksperymentalnych prac naukowych jest podanie jasnego i pełnego opisu warunków uprawy oraz stosowanych metod, tak aby można było powtórzyć przeprowadzone badania i ocenić ich wiarygodność. W związku z tym mam następujące pytania i zastrzeżenia do części metodycznej pracy oraz otrzymanych w oparciu o opisane metody wyników i ich dyskusji:

1. Brakuje analizy warunków pogodowych w trakcie trwania badań nie ustosunkowano się do wartości z rys. 8-9 nie zostały one przeanalizowane (autor błędnie podał rys. 11-12 na str. 56).
2. Brakuje wyników analizy chemicznej gleby na jakiej podstawie określano dawki nawożenia fosforowego i potasowego?
3. Kiedy zebrano kwiaty, owoce bzu w doświadczeniu? Termin wiosna, jesień jest nieprecyzyjny.
4. Kiedy zbierano liście bzu czarnego terminy fenologiczne ulegają przesunięciom w poszczególnych latach?
5. W doświadczeniu w kombinacji kontrolnej stosowany był ugór herbicydowy kiedy i co stosowano w celu eliminacji chwastów?
6. Szkoda, że nie podano wydajności (plonu) z 1 drzewa kwiatów i owoców bzu czarnego;
7. Czy populacja kopytnika była wystarczająca dla określania wpływu roślin tego gatunku na plon i skład chemiczny bzu czarnego
8. Sposób liofilizacji nie podano metodyki tej procedury
9. Brak źródła według jakiej procedury wykonano ekstrakcję
10. Metoda suszarkowa wg jakiej normy
11. Czy procedura oznaczania profilu związków chemicznych w liściach bzu czarnego została oparta o konkretną metodę opisaną wcześniej w literaturze (brak cytowania w opisie) czy też jest autorską metodą Doktoranta?

Rozprawa doktorska mgr inż. Pawła Orlińskiego jest ważnym elementem i wkładem w poznanie reakcji wybranych roślin drzewiastych i bylin rosnących w uprawie współrzędnej na ich plon i skład chemiczny surowca zielarskiego jak również na uzasadnienie ekonomiczne tego typu upraw. Należy podkreślić, że tematyka ta jest stosunkowo mało poznana i badania Autora wnoszą cenny wkład w uzupełnienie wiedzy na ten temat. Praca ma również istotne elementy aplikacyjne, na których podstawie będzie można podjąć dalsze badania zmierzające do analizy współdziałania wybranych gatunków na siebie w kontekście ich przydatności dla przemysłu zielarskiego. W powyższym świetle, bardzo wysoko należy ocenić trafność wyboru tematyki badań, ich realizację oraz wartość uzyskanych wyników w przedstawionej do oceny niniejszej rozprawie doktorskiej.

W rozdziale 6 Wyniki badań liczącym 62 strony Autor omówił wielkość plonu surowca z poszczególnych doświadczeń: kwiatów i owoców bzu czarnego i podszycia z wybranych roślin oraz liści bzu. Spośród wszystkich badanych gatunków podszytu tylko miodunka miękkowłosa okazała się odpowiednia do uprawy w systemie agroleśnym bez dodatkowo ponoszonych nakładów. Zarówno czosnek niedźwiedzi, jak i kopytnik pospolity miały mocno ograniczony wzrost wywołany suszą oraz niewystarczającym zacieleniem zapewnianym przez bez czarny. Miodunka miękkowłosa charakteryzowała się największym plonem spośród badanych roślin i była jedynym gatunkiem zapewniającym całoroczne pokrycie gleby, co skutecznie ograniczało rozwój chwastów. Obserwacje Autora sugerują, że miodunka może posiadać także właściwości allelopatyczne, co dodatkowo wspomaga tłumienie chwastów. Mimo, że miodunka istotnie zmniejszyła plon surowca bzu czarnego, łączna wartość plonu z obu tych gatunków była większa w porównaniu z monokulturą bzu czarnego. Wpływ gatunków podszytu na skład chemiczny liści, kwiatów i owoców bzu czarnego był znikomy, co nie dziwi, biorąc pod uwagę, że bez czarny często rośnie w sąsiedztwie bardzo różnych gatunków roślin. Zaobserwowano natomiast istotne zmiany w składzie liści w zależności od terminu ich zbioru. Liście wiosenne miały większą zawartość białka, podczas gdy liście jesienne cechowała większa zawartość wosków, co wykazano metodą ATR-FTIR (Attenuated Total Reflectance Fourier Transform Infrared Spectroscopy).

Zaobserwowano wpływ wybranych gatunków podszytu na zawartość białka i flawonoidów w liściach bzu czarnego, szczególnie w okresie owocowania. Przeprowadzone badania wykazały, że uprawa ceniolubnych roślin leczniczych w systemie agroleśnym z bzem czarnym może być ekonomicznie opłacalna, pod warunkiem starannego doboru gatunków podszytu. Taki system oferuje rolnikom dodatkowe źródło dochodu na początku sezonu, wspomagając dywersyfikację przychodów oraz zabezpieczając przed skutkami niekorzystnych warunków środowiskowych, takich jak susze czy powodzie. Dodatkowo potwierdzono, że metoda ATR-FTIR jest skutecznym, szybkim i niedestrukcyjnym narzędziem do rutynowej oceny jakości oraz zmian chemicznych w surowcach zielarskich. Tym nie mniej cennym uzupełnieniem tej metody była by analiza całkowitej zawartości polifenoli w surowcu. Za szczególnie cenną część pracy mgr inż. Pawła Orlíńskiego uważam studia nad oceną składu chemicznego liści bzu czarnego surowca stosunkowo najmniej przebadanego i udokumentowanego w światowej literaturze naukowej w zależności od terminu zbioru, w których Autor prześledził jego skład chemiczny w zależności od gatunku towarzyszącego i terminu zbioru w odniesieniu do pory roku i wieku roślin.

Uwagi do rozdziału tabele 5,6,7,8,20,21, w których analiza statystyczna nie wykazała istotności różnic należałoby opisać. W tabelach dotyczących plonu i składu chemicznego badanych surowców nie opisano co znaczą oznaczenia literowe i jak je odczytywać: poziomo, pionowo? Dodatkowo, porównując średnią zawartość suchej masy w owocach pomiędzy latami 2017 i 2018, była ona podobna w przypadku kopytnika pospolitego, czosnku niedźwiedziego i kontroli (18,1-18,4%), natomiast była wyższa (choć nie była to różnica istotna statystycznie) dla miodunki miękkowłosej (20,4%) brakuje oceny statystycznej tab. 8.

Rozdział Dyskusja wyników liczy 17 stron tekstu, został przygotowany zwięźle w sposób właściwy, wskazujący na duży zasób wiedzy Doktoranta w zakresie realizowanych badań. Skonfrontowano w nim aktualny stan dotychczasowej wiedzy dotyczącej analizowanego w pracy problemu z wynikami uzyskanymi przez Autora.

Doktorant sformułował 7 czytelnych wniosków popartych wynikami uzyskanymi w przeprowadzonych badaniach. Sposób zredagowania niektórych wniosków wskazuje na pewne ogólne tendencje co wymaga



uzupełnienia. Wniosek 1 wpływ działania kopytnika pospolitego chyba należałoby uznać za nadinterpretację z uwagi na fakt, że nawet nie uwzględniono go w ocenie plonu i składu chemicznego z powodu zbyt słabego wzrostu i rozwoju. Wniosek 7 należałoby rozwinąć ten wniosek o wskazanie parametrów podwyższających jakość surowca liści bzu czarnego.

Przedstawione w pracy uwagi nie obniżają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej. Oceniana praca doktorska jest oryginalnym dziełem naukowym, w którym Doktorant wykazał dobre przygotowanie teoretyczne, samodzielność w prowadzeniu badań naukowych, umiejętność posługiwania się nowoczesnymi metodami analitycznymi. Określony w pracy cel badawczy został zrealizowany. Zawarte w recenzji uwagi mają charakter uzupełniający, redakcyjny i dyskusyjny, nie mają wpływu na ocenę końcową przedstawionej do recenzji pracy doktorskiej.

Po analizie przedłożonej rozprawy doktorskiej stwierdzam, że wnosi ona cenny wkład w poszerzenie wiedzy w zakresie możliwości uprawy współrzędnej bzu czarnego z wybranymi roślinami cieniulubnymi jako surowców zielarskich.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, potwierdzając wiedzę oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych przez Doktoranta. Podjęta tematyka jest aktualna, ma też wysoki potencjał aplikacyjny. Tym samym uważam, że rozprawa doktorska spełnia ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora, uwzględnione w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz. U. 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.). Po analizie przedłożonej mi do recenzji rozprawy doktorskiej stwierdzam, że stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz mieści się w dziedzinie „nauk rolniczych”, dyscyplinie „rolnictwo i ogrodnictwo”. Na tej podstawie przedkładam wniosek do Rady Dyscypliny Nauk Rolnictwo i Ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o dopuszczenie Pana magistra Pawła Orlńskiego do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Wrocław, 11.06.2025

Ante Grestede

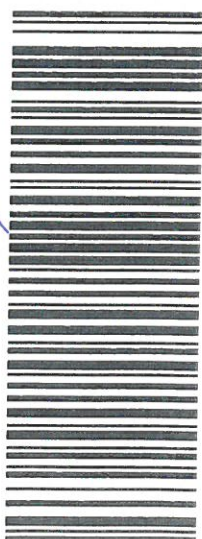


Data

25515

ETYKIETA ADRESOWA

WEZET		Pocztex		STREFA	
Imię i nazwisko / Nazwa W41					
Adres ul. Uniwersyteckiego 24a Katowice 40-001 pl. Grunwaldzki 24a					
Kod pocztowy 50-363					
Miejscowość WROCLAW					
Telefon kontaktowy/adres e-mail					
Imię i nazwisko / Nazwa Szkola Główna Gospodarki Wielkiego Instytut Odrodzenia ul. Nowowojewódzkiej					
Adres					
Kod pocztowy 02-776					
Miejscowość Warszawa					
Telefon kontaktowy/adres e-mail					



PX 021 783 982 9

SERWIS		☒ Kurier		☐ Na dziś	
PARAMETRY PRZESYŁKI					
☒ S ☐ M ☐ L ☐ XL ☐ 2XL					
☐ Ostrożnie ☐ Doreczenie na wskazanym dniu: ☒ Doreczenie do 9:00 ☐ Doreczenie do 12:00 ☐ Doreczenie po 17:00					
☐ Wartość: ☐ Ubezpieczenie: ☐ Potwierdzenie odbioru: ☐ Doreczenie do rąk własnych					
☐ Przesyłka niestandard ☐ Sprawdzenie zawartości ☐ Masa powyżej 30 kg					

Dotyczy

starego Bielska

Koperta Pocztex

Nazwa i adres punktu/identyfikator automatu

Kwota pobrania (zł)

Zawartość przesyłki:

Potwierdzam nadanie przesyłki i zgodność danych na etykiecie. Zapoznałem się z regulaminem i wyrażam zgodę na wykonanie usługi na zasadach i warunkach w nim określonych. Oświadczam, że zostały mi doreczone Ogólne Warunki Ubezpieczenia.

Data i Podpis nadawcy:

REJON

Masa: 0,10 kg

Data: 16.06.2025

Nr kurlera: 16062025

(pieczęć/podpis kurlera/pracownika)

PP S.A. nr 43

www.pocztex.pl 804 104 104* 43 842 0 842*

Opłata za połączenie z infolinią zgodnie z cennikiem operatora.

Wpłyneło	
Przeznaczona	adres nadawcy
2025-06-18	

SEKRETARIAT NO

www.pocztex.pl