

Dr hab. inż. Przemysław Barłóg, prof. UPP
Katedra Chemii Rolnej i Biogeochemii Środowiska
Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Poznań, 25.05.2022r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pt. „Wartość nawozowa biomasy i oddziaływanie antymątwikowe
odmian facelii błękitnej (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)”

autorstwa mgr inż. Łukasza Matyki

wykonanej pod kierunkiem dr hab. Mirosława Nowakowskiego prof. Instytutu
Oddział IHAR – PIB w Bydgoszczy

1. Ocena problematyki badawczej

Jednym z najważniejszych szkodników glebowych mających znaczenie gospodarcze w uprawie buraka cukrowego jest mątwik burakowy (*Heterodera schachtii* Schmidt). Podstawową przyczyną rozpowszechnienia tego gatunku nicienia na polach jest koncentracja uprawy buraka cukrowego w pobliżu cukrowni, tendencja do skracania rotacji buraka w płodozmianie, a nawet obecność w płodozmianie rzepaku ozimego, kolejnej żywicielskiej rośliny dla tego szkodnika. Zwalczanie mątwika burakowego, ze względu na jego specyficzną formę rozrodu i inne cechy biologiczne, jest bardzo trudna. Obejmuje ono różne metody, w tym również ograniczanie populacji nicienia poprzez uprawę międzyplonów, w szczególności antymątwikowych odmian gorczycy białej i rzodkwi oleistej. Uprawa międzyplonów przynosi nie tylko bezpośrednie korzyści w ograniczaniu rozwoju populacji mątwika burakowego, ale także pozytywnie wpływa na całą gamę najróżniejszych właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych gleby, co w konsekwencji prowadzi do wzrostu potencjału plonotwórczego roślin w plonie głównym. Warto nadmienić, że w warunkach następującej specjalizacji w rolnictwie, coraz częściej plantacje buraka cukrowego prowadzone są w warunkach wyłącznie nawożenia mineralnego, bez nawozów naturalnych lub o ograniczonym ich zużyciu. Taka

praktyka niekorzystnie wpływa na bilans glebowej materii organicznej i dopływ składników pokarmowych do gleby z recyklingu. Dlatego szczególne zainteresowanie wśród badaczy i praktyków budzi wartość nawozowa międzyplonów. Gatunkiem nadającym się do siewu w międzyplonie ścierniskowym, w praktycznie każdym płodozmianie, jest facelia błękitna (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). W porównaniu do gorczycy, czy rzodkwi, facelia charakteryzuje się większą odpornością na stres wodny. Ponadto, jej uprawa nie stwarza zagrożenia namnażania się patogenów rodziny kapustnych i nie jest rośliną żywicielską dla mątwika burakowego. Problematyka badawcza niniejszej rozprawy koncentrując się zatem na ocenie zawartości i nagromadzenia składników pokarmowych w facelii błękitnej odpowiada zapotrzebowaniu ze strony praktyki rolniczej i jej podjęcie jest w pełni uzasadnione. Autor stawia ponadto hipotezę badawczą, że uprawa facelii błękitnej może ograniczać liczebność populacji mątwika burakowego w glebie, dzięki czemu gatunek ten może być alternatywnym wyborem w stosunku do antymątwikowych odmian gorczycy białej i rzodkwi oleistej w płodozmianach z burakiem cukrowym. W celu weryfikacji niniejszej hipotezy i szczegółowego rozpoznania wartości nawozowej facelii, Autor podjął szereg zadań szczegółowych, między innymi, określenie i porównanie potencjalnej wartości nawozowej dostępnych w kraju odmian facelii błękitnej, ocenę ich działania antymątwikowego oraz zbadanie wpływu nawożenia azotem na plon biomasy, wartość nawozową, a także działanie antymątwikowe. W powyższym kontekście problematyka rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Łukasza Matyki jest trafnie dobrana. Wartość naukową uzyskanych wyników podkreśla fakt, że materiał eksperymentalny był obszerny, obejmował 2 doświadczenia polowe, 6 lat badań, analizę 7 odmian facelii, a także zastosowanie wiarygodnych i miarodajnych technik badawczych.

2. Struktura i ocena formalna

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska charakteryzuje się prawidłową strukturą. Zawiera wszystkie niezbędne składowe pozwalające na przeprowadzenie wnikliwej oceny formalnej i merytorycznej w zakresie założeń projektu badawczego, zastosowanego warsztatu badawczego, opracowania wyników i wnioskowania. Praca doktorska obejmuje 137 stron, włączając stronę tytułową, podziękowania, spis treści, streszczenia w języku polskim i głównym, dokumentację fotograficzną oraz oświadczenia Autora. Praca główna składa się z następujących rozdziałów: 1) Wstęp i cele badań, 2) Przegląd literatury, 3) Warunki i metodyka badań, 4) Wyniki badań, 5) Dyskusja, 6) Stwierdzenia i wnioski, oraz 7) Spis literatury. Szczegółowe zestawienie liczby stron poszczególnych rozdziałów oraz ich udział procentowy

w całym dziele przedstawiano w Tabeli 1. Jak wynika z powyższej tabeli, najobszerniejszą częścią manuskryptu jest rozdział „Wyniki badań” (51% całości). Tak duży udział wymienionego rozdziału w strukturze pracy wynika z liczby przeanalizowanych cech, zamieszczonych tabel i rycin oraz wykonanych obliczeń. Należy dodać, że pomimo rozbudowanej części wynikowej, udało się Doktorantowi zachować równowagę między tym rozdziałem a liczbą stron Wstępu i Dyskusji. Tym samym pozwoliło to Doktorantowi w sposób zwięzły i czytelny skoncentrować się na najważniejszych problemach badawczych, wynikających z założonej hipotezy oraz celów badań. W ocenianej pracy całkowita liczba tabel i rycin z wynikami własnymi Doktoranta wynosiła 118. Ze względu na charakter danych zawierają one podstawowe informacje o warunkach glebowo-klimatycznych, oryginalne i podstawowe charakterystyki uzyskane przez Doktoranta w dwóch doświadczeniach, dwie tabele z wynikami analizy wariancji oraz dwie tabele zawierające współczynniki korelacji liniowej Pearsona przedstawiające zależności między wszystkimi analizowanymi cechami.

Tabela 1. Struktura układu pracy doktorskiej

Składowe rozprawy	Liczba stron	Udział procentowy
Wstęp i cele badań	2,5	2
Przegląd literatury	11	8
Warunki i metodyka badań	9,5	7
Wyniki badań	70	51
Dyskusja	16	12
Wnioski (liczba 14)	3	2
Spis literatury (193 pozycje)	12	9
Streszczenia	5	4
Pozostałe	8	6
Razem	137	100
Techniczne:		
- ogólna liczba tabel – 30		
- ogólna liczba rycin – 88, w tym dwa schematy doświadczeń oznaczone jako schemat 1, 2		
- ogólna liczba fotografii – 4		

Na wyróżnienie zasługuje bardzo szeroki dobór literatury, obejmujący zarówno oryginalne prace twórcze, jak i innego rodzaju opracowania, które są merytorycznie związane z przedmiotem badań. Całkowita liczba cytowanych prac wynosi 193, w tym literatura polskojęzyczna stanowi 105 pozycji (54,4% całości), angielskojęzyczna 79 (40,9%); niemieckojęzyczna 8 (4,1%) oraz francuskojęzyczna 1 (0,5%). Autor zmieścił w spisie literatury dodatkowo jedną stronę internetową. Pozytywnie należy ocenić bardzo dużą sumienność w sporządzeniu spisu literatury. Przy tak dużej liczbie publikacji, rozprawa

doktorska zawiera wyjątkowo niewielką liczbą błędów i niedociągnięć. Ich zestawienie jest następujące: w spisie literatury jest Brant i in. 2011, lecz nie ma tych autorów w tekście; na stronie 11 jest Nowakowski i Szymczak-Nowak 2003a, a powinno być tylko 2003; na stronie 11 jest Błazewicz-Woźniak, a powinno być Błazejewicz-Woźniak; brakuje w spisie literatury cytowania KSC S.A. 2022; ponadto, nie zawsze jest prawidłowa kolejność prac wieloautorskich w spisie literatury).

3. Ocena merytoryczna

Rozdział „Wstęp i cele badań” napisany jest prawidłowy. Autor precyzyjnie opisuje problematykę naukową związaną z uprawą międzyplonów i ich oddziaływania na jakość gleby, a tym samym jednoznacznie uzasadnia potrzebę prowadzenia dalszych badań ukierunkowanych na ocenę wartości nawozowej różnych odmian facelii błękitnej i ich roli jako przedplonu dla buraka cukrowego w aspekcie możliwości ograniczania populacji mątwika burakowego. W takim ujęciu problematyki badawczej, tytuł rozprawy można uznać za zgodny z ogólnymi celami pracy. Ich podstawowa liczba, wyraźnie sformułowana, wynosiła dwa: 1) określenie i porównanie potencjalnej wartości nawozowej oraz działania antymątwikowego dostępnych w kraju odmian facelii błękitnej uprawianych jako międzyplon ścierniskowy, 2) zbadanie wpływu dwóch poziomów nawożenia azotem na plon biomasy, jego wartość nawozową i działanie antymątwikowe.

W rozdziale „Przegląd literatury” doktorant wyodrębnił trzy podrozdziały: 1) znaczenie i rozwój uprawy roślin o działaniu poprawiającym produktywność stanowiska; 2) stosowanie uprawy międzyplonów o oddziaływaniu nawozowym; rola facelii błękitnej; 3) stosowanie uprawy międzyplonów ograniczających populację mątwika burakowego; rola facelii błękitnej. W każdym podrozdziale Doktorant przedstawił dotychczasowy stan wiedzy, jak i współczesne wyzwania środowiskowe dla międzyplonów w poplonie ścierniskowym, ze szczególnym wyróżnieniem facelii błękitnej jako przedplonu dla buraka cukrowego. Duża wartość merytoryczną tego rozdziału wynika z rozległej i bardzo dobrze dobranej literatury przedmiotu, jak również szczegółowo opisanej biologii, uprawy i wartości międzyplonów, w różnych aspektach, w tym ich negatywnego wpływu na populację mątwika burakowego. Tak ogromny i wnikliwy wkład pracy winien Autor spożytkować do publikacji artykułu przeglądowego, dotyczącego znaczenia międzyplonów ścierniskowych we współczesnym rolnictwie.

Rozdział „Materiały i metody” zawiera wszystkie niezbędne składowe rozprawy naukowej. Przedstawia szczegółową charakterystykę fizyko-geograficzną obszaru badań, schemat

doświadczeń, opis warunków glebowych, meteorologicznych w okresie pobierania próbek roślin na tle danych z wielolecia, a także opis zastosowanych metod, zarówno polowych, laboratoryjnych, jak i statystycznych. W trakcie sześcioletnich badań przeprowadzono dwa doświadczenia polowe. W pierwszym doświadczeniu oceniano 7 odmian facelii (Anabela, Asta, Atara, Lisette, Natra, Stala, Vetrowska), na tle jednej odmiany antymatwikowej gorczycy białej (Metex), a także czarnego ugoru. W drugim doświadczeniu, dwuczynnikowym, oceniano 4 wyselekcjonowane z pierwszego doświadczenia odmiany facelii (Anabela, Asta, Atara, Lisette) oraz dwie dawki azotu (50 i 100 kg N · ha⁻¹). W niektórych fragmentach rozdziału „Materiały i metody” pojawiają się pewne nieścisłości, czy niedomówienia, lecz nie obniżają one pozytywnej oceny tej części rozprawy. Przykładowo, w opisie doświadczenia drugiego doktorant powinien jednoznacznie wyjaśnić, czy poletka utrzymywane w czarnym ugorze były nawożone czy nie były nawożone azotem? Taka informacja jest niezbędna do oceny poprawności zastosowanego schematu doświadczenia, metody analizy statystycznej, a także uzyskanych wyników.

Analizę zagęszczenia populacji mątwika burakowego w glebie wykonano standardową metodą. Cysty mątwika burakowego wyplukiwano z gleby (2 x 100 g) za pomocą Aparatu Seinhorsta, a następnie rozgniatano je i liczono żywe jaja i larwy wykorzystując mikroskop. Dynamikę wzrostu roślin odmian facelii błękitnej określano na podstawie pomiarów wysokości 30 losowo pobranych roślin w trzech terminach. Końcową masę roślin określano z powierzchni 10 m². W suchej masie facelii oznaczano zawartość makroskładników (N, P, K, Ca i Mg) oraz sodu. Mineralizację materiału roślinnego przeprowadzono wykorzystując stężony kwas siarkowy i roztwór wody utlenionej. Stężenia pierwiastków w otrzymanych roztworach analizowano przy pomocy metody destylacyjnej (N), kolorymetrycznej (P) oraz spektrofotometrii absorpcji atomowej (K, Mg, Ca, Na). Podsumowując, opis warunków realizacji doświadczeń oraz przyjęte metody badań oraz należy uznać za prawidłowe, umożliwiające weryfikację hipotez i prowadzące do osiągnięcia ogólnych celów badawczych.

Rozdział „Wyniki badań” jest najbardziej rozbudowaną częścią rozprawy doktorskiej. Jego struktura opiera się na dwóch głównych podrozdziałach, dotyczących wyników uzyskanych w dwóch niezależnych doświadczeniach polowych. Każdy podrozdział główny składa się z szeregu podrzędnych podrozdziałów, których zawartość w pełni koresponduje z postawionymi celami badań. W pierwszym podrozdziale, Doktorant bardzo szczegółowo i wnikliwie analizuje dynamikę wzrostu, udział kwitnących roślin, plon świeżej i suchej masy części korzeniowej, części nadziemnej i całej biomasy, zawartość makroskładników (N, P, K, Mg i Ca) i sodu w poszczególnych częściach facelii, a także antymatwikowe działanie różnych

odmian tego gatunku. Podrozdział ten dostarcza wielu cennych informacji o odmianach facelii w aspekcie ich wartości nawozowej i potencjalnego wykorzystania w zwiększaniu produktywności gleb. Autor wykazał, między innymi, istotne zróżnicowanie odmian pod względem ilości składników pokarmowych nagromadzonych w biomacie roślin. Badania potwierdziły również istotny wpływ uprawy facelii na liczebność populacji mątwika burakowego w glebie. Pomimo, że działanie antymątwikowe facelii było słabsze niż gorczycy białej odmiany Metex, to jednak w wyniku uprawy tego gatunku populacja mątwika znacznie się obniżała w porównaniu do kontroli – czarnego ugoru. Autor wykazał także, że efekt antymątwikowy zależał od odmiany facelii. W drugim podrozdziale (doświadczenie nr 2), Doktorant dodatkowo skwantyfikował wpływ nawożenia azotem na wartość nawozową i właściwości antymątwikowe facelii błękitnej. Z rozdziału tego wynika, że zwiększenie dawki azotu z 50 do 100 kg N · ha⁻¹ powodowało istotny przyrost akumulacji suchej masy ogółem oraz azotu ogółem w roślinach odpowiednio o 11,3% i 18,6%. Jednocześnie Doktorant udowodnił, że wpływ nawożenia azotem na obie cechy był istotnie modyfikowany przez czynnik sezonowy – głównie warunki pogodowe.

Najbardziej interesującą częścią rozprawy doktorskiej jest rozdział „Dyskusja”. W tej części pracy Doktorant weryfikuje założenia i hipotezę pracy. W sposób interesujący i nie budzący zastrzeżeń tłumaczy uzyskane wyniki na tle warunków pogodowych i glebowych. Ponadto, uzyskane wyniki Autor rozważa i interpretuje na tle dobrze dobranej literatury, zachowując jednocześnie naukowy obiektywizm i krytycyzm. Autor porusza się w dyskusji w obszarze nowym jeżeli chodzi o potencjał wykorzystania facelii błękitnej we współczesnym rolnictwie polskim. Stąd, za bardzo wartościowe należy uznać przedstawienie w Dyskusji rozwiązań praktycznych dotyczących doboru odmian facelii pod względem ich wartości nawozowej, jak i roli tego gatunku w powstrzymaniu namnażania się mątwika burakowego.

Ostatnim, podsumowującym rozdziałem rozprawy doktorskiej są „Stwierdzenia i wnioski”. Doktorant zamieścił w tej części pracy 14 podpunktów. Większa część z nich stanowi bezpośrednio podsumowanie uzyskanych wyników. Najbardziej wartościowe są te podpunkty, które zawierają treść nawiązującą do bardzo dobrze przeprowadzonej dyskusji, pozwalającej Doktorantowi na wyciągnięcie szeregu logicznych wniosków. W opinii recenzenta do takich należą podpunkty: 3, 6, 8, 9 i 13.

Do najbardziej wartościowych elementów metodyki, wyników oraz wniosków płynących z ocenianej pracy uważam:

1. wykorzystanie do weryfikacji hipotezy badawczej 7 odmian facelii błękitnej oraz prowadzenie badań polowych przez 6 sezonów wegetacyjnych. Dzięki temu uzyskane wyniki są reprezentatywne zarówno dla gatunku, jak i warunków glebowo-klimatycznych regionu, w których przeprowadzono doświadczenia polowe. Ponadto, pozwalają na pełną syntezę uzyskanych danych i sformułowanie ogólnych prawidłowości.
2. wykazanie, że odmiany facelii błękitnej uprawianej jako międzyplon ścierniskowy odznaczają się dużą wartością nawozową i stanowią cenny nawóz w uprawie buraka cukrowego, gdyż nagromadzenie składników pokarmowych (NPK) w roślinach było równoważne 50-60% dawki dobrej jakości obornika
3. udowodnienie, że odmiany facelii różnią się dynamiką wzrostu i rozwoju, masą części korzeniowej i nadziemnej, a także nagromadzeniem składników pokarmowych w biomacie. Spośród testowanych odmian, Atara, Asta i Anabela charakteryzowały się wyraźnie większą wartością nawozową od pozostałych odmian.
4. wykazanie, że uprawa facelii błękitnej w międzyplonie ścierniskowym przyczynia się do zmniejszenia liczebności populacji mątwika burakowego w glebie o około 18-20% w porównaniu do stanowisku bez obsiewu, pozostawionego w czarnym ugorze. Jednocześnie doktorant potwierdził szczególne znaczenie gorczycy białej odmiany Metex w powstrzymywaniu namnażania się szkodnika.
5. wykazanie, że nawożenie facelii azotem poprawia jej wartość nawozową, w szczególności w odniesieniu do azotu. Przyrost nagromadzenia azotu ogółem w roślinach wynosił 18,7%). Jednak jak ocenia Autor na podstawie uzyskanych wyników, wysoki poziom nawożenia azotem w uprawie facelii jako międzyplonu ścierniskowego nie jest wskazany, przede wszystkim ze względu na pro-środowiskowe cele uprawy tej rośliny.
6. wykazanie, że w warunkach prowadzonych doświadczeń plon biologiczny facelii zależał od nagromadzenia ogółem makroskładników, zwłaszcza potasu.

4. Uwagi merytoryczno-formalne

W przedstawionej do oceny rozprawie doktorskiej pojawiają się wątpliwości, zarówno natury formalnej, jak i merytorycznej, które wymagają rozważenia, a także wyjaśnienia w trakcie obrony pracy doktorskiej przez Autora. Do najważniejszych uwag należą:

1. w rozdziale „Wstęp i cele badań” brakuje jasno sprecyzowanej i sformułowanej hipotezy naukowej, która w dalszych częściach rozprawy podlegałaby weryfikacji, a we Wnioskach lub w Dyskusji Doktorant mógłby się do niej odnieść. Hipoteza ta mogłaby się znaleźć przed fragmentem tekstu z celami badań. Uważam ponadto, że niewielki końcowy fragment tekstu w rozdziale „Wstęp i cele badań” na str. 8 za niepotrzebny. Ma on bowiem bardziej charakter podsumowania, czy rekapitulacji i bardziej nadaje się do streszczenia pracy niż do tego rozdziału
2. w rozdziale „Przegląd literatury” na str. 9 Doktorant napisał o sekwestracji CO₂ (w domyśle w glebie). Prawdopodobnie jest to błąd edycji, gdyż sekwestracja w glebie dotyczy C, a nie CO₂.
3. na str. 14 Doktorant napisał: *„Po wymieszaniu biomasy międzyplonu z glebą fosfor uwalnia się stopniowo i nie jest tak podatny na wymywanie i adsorpcję jak w przypadku fosforu z nawozów mineralnych”*. W mojej opinii zjawisko tzw. wymywania fosforu powinno być precyzyjnie sformułowane, albo zastąpione innym określeniem. Straty fosforu z gleby zachodzą głównie w wyniku spływu powierzchniowego i erozji, natomiast znaczenie pionowego przemieszczania się fosforu jest niewielkie.
4. na stronie 14, Doktorant opisuje, że uwalnianie P do gleby z resztek organicznych zależy od stosunku N:P, nie wspomina natomiast o stosunku C:P. Ostatnia relacja jest bardzo ważna, gdyż procesy, których skutkiem jest uwalnianie N i P z masy organicznej i ich przemiany w glebie zależą od różnych grup mikroorganizmów i układów enzymatycznych. Pojawia się zatem pytanie jaki jest optymalny stosunek C:P dla procesów mineralizacji?
5. str. 19, 20 - nie wskazano warstwy gleby, do której odnoszą się podane w tabeli 1 charakterystyki. Nierozumiałe jest zdanie, w którym Autor podaje informację, że glebę przywieziono z pól położonych w pobliżu cukrowni. Zdanie to przeczy wcześniejszej informacji, że była to czarna ziemia na polu doświadczalnym Oddziału IHAiR w Bydgoszczy. Moim zdaniem Autor albo zastosował skrót myślowy albo wystąpił błąd edycji.
6. w odniesieniu do charakterystyki warunków glebowych nasuwa się pytanie, dlaczego Autor do oceny zawartości w niej składników pokarmowych zastosował zmodyfikowaną metodę Spurwaya, jeżeli w Polsce są rekomendowane i stosowane inne testy glebowe: np. Egnera-Riehma, Mehlich 3?
7. jak wyznaczono 1 m² do oceny populacji mątwika w glebie na poletkach o powierzchni 12 m², w sposób losowy, czy systemowy?

8. w metodyce brakuje podstawowych informacji o producentach (firmach hodowlanych) testowanych odmian facelii i gorczycy, a także ich ogólnej charakterystyki odnośnie wymagań glebowych, odporności na stres wodny, itp.
9. opis metody mineralizacji próbek roślinnych jest nie pełny. Brakuje informacji o temperaturze mineralizacji, czasie jej trwania i na którym etapie analizy zastosowano wodę utlenioną.
10. str. 23, Doktorant podaje terminy pomiaru wysokości i udziału roślin kwitnących. Moim zdaniem opis metodyki można byłoby rozszerzyć o sprecyzowanie stadiów wzrostu i rozwoju roślin przy pomocy standardowych kluczy, np. skali BBCH.
11. końcowy zbiór roślin był z powierzchni 10 m². W jaki sposób wybrano rośliny do analizy chemicznej. Jaka była metodyka pobierania próbek korzeni? Autor mało szczegółowo podał opis metody oznaczania suchej masy (sprzęt, temperatura suszenia i czas trwania procesu). Ponadto, brakuje informacji czy plon suchej masy dotyczył absolutnie suchej masy, czy powietrznie suchej masy? Obok nazwy i symboli sprzętu laboratoryjnego należy podać także nazwę i kraj producenta.
12. podając skalę oceny współczynników korelacji należy dopisać, że przedstawione przedziały dotyczą wartości bezwzględnych.
13. w doświadczeniu pierwszym, układ poletek zawierał 7 odmian facelii oraz 1 odmianę gorczycy białej (odmiany Metex). Szkoda, że Autor prezentując dane dotyczące biomasy i nagromadzenia w niej składników pokarmowych w rozdziale „Wyniki badań”, całkowicie pominął gorczycę. Zabrakło w ten sposób cennego porównania wartości nawozowej facelii i gorczycy białej.
14. w opisie rycin jest informacja, że słupki błędów reprezentują odchylenie standardowe. Chciałbym się upewnić, czy na pewno jest to odchylenie standardowe (SD), a nie błąd standardowy średniej (SE), gdyż słupki błędów są stosunkowo niewielkie w porównaniu do wartości średnich. Ponadto, czy oznaczają one zakres: 1x SD, czy 2 x SD? Uważam ponadto, że pod każdą ryciną powinien być opis zastosowanych symboli oraz słupków błędów.
15. tabele korelacji w rozdziale „Wyniki badań” uważam za bardzo wartościowe. Jednak tabele te byłoby lepiej umiejscowić na końcu każdego podrozdziału głównego, po opisie wartości średnich, tworząc nowy podrozdział umożliwiający łatwiejsze zaznajomienie się z zachodzącymi zależnościami oraz syntetyczne podejście do tego zagadnienia. Chciałbym nadmienić jednak, że uwaga ta ma charakter czysto techniczny, nie wpływający na merytoryczny aspekt ocenianych wyników.

16. niektóre punkty w rozdziale „Stwierdzenia i wnioski” wymagają przeredagowania gdyż są mocno rozbudowane i poruszają zbyt dużą liczbę czynników, stwierdzeń i/lub refleksji. Przykładowo wniosek 3, 5, 7 można podzielić na dwie części. Ponadto, stwierdzenie dotyczące pozytywnego wpływu nawożenia azotem na biomasę roślin powtarza się we wnioskach 1, 3 i 7. Z kolei wniosek 14 można usunąć, gdyż treść jego nie wiąże się bezpośrednio z badaniami prowadzonymi przez Doktoranta.

5. Wniosek końcowy

W podsumowaniu chciałbym podkreślić, że rozprawa doktorska zawiera bardzo obszerny i zróżnicowany materiał eksperymentalny. Uzyskane wyniki są wartościowe pod względem naukowym i praktycznym, a wykazane niedociągnięcia są stosunkowo łatwe do usunięcia w toku procesu redakcyjnego i w żaden sposób nie umniejszają wartości rozprawy naukowej. Należy zaznaczyć, że przygotowanie ocenianej rozprawy wymagało bardzo dużego nakładu pracy w trakcie realizacji badań polowych i analiz laboratoryjnych. Autor wykazał ponadto dużą aktywność w opracowywaniu danych i bardzo dobrze opanował technikę badań naukowych i analiz statystycznych. W świetle powyższej oceny stwierdzam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Łukasza Matyki pt. **„Wartość nawozowa biomasy i oddziaływanie antymętrowikowe odmian facelii błękitnej (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)”** spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r., poz. 1789), zgodnie z Art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę oraz Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669). W związku z powyższym przedkładam Przewodniczącemu Rady Naukowej Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Radzikowie wniosek o dopuszczenie mgr inż. Łukasza Matyki do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Treść i zakres rozprawy doktorskiej kwalifikuje Doktoranta do ubiegania się o stopień doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie agronomia.



dr hab. Przemysław Barłóg, prof. UPP