

Dr hab. Arkadiusz Przybysz  
Zakład Przyrodniczych Podstaw Ogrodnictwa,  
Katedra Ochrony Roślin,  
Instytut Nauk Ogródniczych  
Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
w Warszawie

Warszawa, 10.09.2023r.

**Wpłynęło dnia:**

**19. 09. 2023**

**Dziekanat Wydziału  
Biotechnologii i Ogrodnictwa URK**

## **RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

**mgr inż. Karoliny Wietnik**

**pt.: „Ocena kondycji i aparatu fotosyntetycznego roślin zimozielonych liściastych w terenach miejskich Krakowa”**

**wykonanej w Katedrze Fizjologii, Hodowli Roślin i Nasiennictwa; Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym; Uniwersytecie Rolniczym im. H. Kołłątaja w Krakowie pod kierunkiem dr hab. inż. Renaty Bączek-Kwinty, prof. URK**

### **Podstawa formalna wykonania recenzji rozprawy doktorskiej**

Podstawą formalną opracowania recenzji jest pismo Pana Prof. dr hab. Inż. Marcina Rapacza Przewodniczącego Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z dnia 05 lipca 2023 r. z prośbą o przygotowanie oceny wspomnianej wyżej rozprawy i stwierdzenie czy odpowiada ona ustawowym wymogom stawianym rozprawom doktorskim zgodnie z uchwałą (RD-65/2023) Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 05 lipca 2023 r.

### **Podstawowe informacje dotyczące ocenianej rozprawy doktorskiej**

Przedstawiona do recenzji rozprawa jest oryginalną pracą naukową, która prezentuje rezultaty pracochłonnych, kilkuletnich badań terenowych. Rozprawa liczy łącznie 172 ponumerowane strony. Autorka wyróżnia 8 rozdziałów głównych: wstęp (2 strony), przegląd literatury (18 stron), materiały i metody (21 stron), wyniki (61 strony), dyskusja (41 stron), wnioski i podsumowanie (7 stron) oraz spis literatury (33 strony). Dodatkowo w pracy znajduje się obszerny wykaz skrótów (2 strony). Strukturę podziału treści uznaję za prawidłową i typową dla rozpraw doktorskich. Brakuje wydzielonego rozdziału cel(e) badań. Cele pracy zaprezentowane zostały na końcu rozdziałów wstęp oraz przegląd literatury. Wykorzystana literatura obejmuje aż 262 pozycji w tym 209 obcojęzycznych oraz tylko 3 (1 popularnonaukowa) opublikowanych w roku 2020 i później. Wykorzystane źródła zostały dobrane poprawnie i charakteryzują omówioną problematykę, choć wadą jest niewielki udział najnowszych pozycji.

### **Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej**

#### ***Ocena podjętej tematyki badawczej***

Rośliny zimozielone, to grupa roślin, która zachowuje swoje liście/igły przez cały rok (albo nawet dłużej), również poza sezonem wegetacyjnym. Są one ważnym elementem zieleni miejskiej, moim zdaniem zdecydowanie niedocenionym. Pozytywny wpływ roślin na środowisko miejskie zazwyczaj ograniczony jest tylko do sezonu wegetacyjnego, kiedy to liściaste krzewy i drzewa świadczą



najważniejsze usługi ekosystemowe: (i) nadają atrakcyjny wygląd parkom, okolicom dróg i przydomowym ogrodom; (ii) uczestniczą w procesach retencji wody i oczyszczają środowisko (powietrze, gleba i woda); (iii) przeprowadzając fotosyntezę, asymilują dwutlenek węgla, a w zamian oddają tlen; (iv) regulują mikroklimat miast (pozytywny wpływ na temperaturę, wilgotność, prędkość wiatru itd.); (V) są, często jedynym, schronieniem i źródłem pożywienia dla różnych organizmów zwierzęcych. Rośliny w miastach to także obowiązkowy element terenów służących rekreacji i odpoczynkowi.

Niestety jesienią i zimą większość krzewów i drzew pozbawiona jest liści. Lukę pomiędzy sezonami wegetacyjnym skutecznie zapelnąć mogą rośliny zimozielone. Ich aktywność również spada wraz z obniżaniem się temperatury, ale zachowując igły/liście nadal mogą świadczyć usługi ekosystemowe. Rośliny zimozielone, w różnym zakresie, mogą świadczyć te same usługi ekosystemowe co latem. Szczególnie istotny wydaje się ich pozytywny wpływ na jakość powietrza, która ulega znacznemu pogorszeniu jesienią i zimą. Najpopularniejszą grupę roślin zimozielonych stanowią krzewy i drzewa iglaste, mniej uwagi poświęca się roślinom zimozielonym liściastym. Rośliny iglaste posiadają szereg wad, które powodują, że ich obecność w przestrzeni miejskiej jest często kwestionowana. Niektóre gatunki drzew iglastych są: (i) wrażliwe na warunki miejskie i mają specyficzne wymagania uprawowe; (ii) bardziej podatne na choroby i szkodniki, co może wpłynąć na ich zdrowie i przetrwanie; (iii) mogą wytwarzać alergeny, co może powodować reakcje alergiczne u niektórych osób.

W problematykę tą doskonale wpisuje się praca doktorska Pani mgr inż. Karoliny Wietnik, która dostrzegła konieczność zinwentaryzowania (gatunkowego, ilościowego i jakościowego) liściastych roślin zimozielonych w Krakowie oraz oceny wpływu wybranych warunków środowiskowych (temperatury, światła, siły i kierunku wiatru) i lokalizacyjno-pielęgnacyjnych na kondycję różnych odmian *Ilex* sp. i *Rhododendron* sp. Tematykę pracy uznaję za interesującą i wartą zbadania. Prac na ten temat jest dalej stosunkowo niewiele, zdecydowanie brakuje kompleksowych opracowań.

Tytułu rozprawy został sformułowany prawidłowo i dobrze reprezentuje treści zawarte w pracy, ale mógłby być uzupełniony o informację na temat przeprowadzonej inwentaryzacji roślin na terenie Krakowa. Tą część pracy uważam za bardzo cenną i należy jej się wzmianka w tytule. Tytuł mógłby brzmieć: „Rośliny zimozielone liściaste w terenach miejskich Krakowa: inwentaryzacja i ocena kondycji i aparatu fotosyntetycznego”.

Dostępna wiedzę na temat badanego zagadnienia Autorka prezentuje w rozdziałach wstęp i przegląd literatury. We wstępie Pani mgr inż. Karolina Wietnik przedstawia znaczenie dekoracyjne roślin zimozielonych, szczególnie w okresie po sezonie wegetacyjnym. Zwraca uwagę na warunki środowiskowe (niska temperatura, wahania temperatur oraz wiatr), które mogą zagrażać prawidłowemu wzrostowi i rozwojowi roślin zimozielonych. Autorka zauważa konieczność prowadzenia badań nad roślinami zimozielonymi w celu poznania ich odpowiedzi na czynniki stresowe.

W przeglądzie literatury Pani mgr inż. Karolina Wietnik kontynuuje wątki rozpoczęte we wstępie i przedstawia podstawowe informacje o (i) roślinach zimozielonych; (ii) mrozoodporności i innych głównych czynnikach środowiskowych warunkujących przeżywalność roślin zimozielonych w chłodniejszym klimacie; (iii) trudności w dobrze roślin liściastych zimozielonych do nasadzeń miejskich; (iv) warunkach klimatycznych Krakowa oraz (v) zastosowanych w pracy metodach badawczych. Rozdział przegląd literatury dostarcza czytelnikowi wielu ciekawych informacji i stanowi dobre tło dla podjętych badań. Nie jest on jednak pozbawiony wad. Tytuły niektórych podrozdziałów przeglądu literatury (np. „Wymagania siedliskowe zimozielonych krzewów liściastych”; „Pielęgnacja i uprawa liściastych krzewów zimozielonych w Polsce”; „Wpływ warunków środowiska na wybrane aspekty zimozielonych krzewów liściastych”) nie w pełni oddają ich treść. Ważne i powiązane ze sobą informacje są też rozproszone w różnych podrozdziałach. W przeglądzie literatury brakuje moim zdaniem szczegółowych informacji na temat roli roślin zimozielonych w terenie zurbanizowanym



(informacje te są obecne, ale są niewystarczające i rozproszone). Niewyczerpane zostały tematy wpływu czynników miejskich na rośliny zimozielone oraz ich pielęgnacji. Więcej uwagi poświęciłbym też na szczegółowe scharakteryzowanie odpowiedzi aparatu fotosyntetycznego roślin zimozielonych na czynniki środowiskowe. Informacje o warunkach klimatycznych Krakowa powinny być w wydzielonym podrozdziale. W przeglądzie literatury zbyt duży udział mają pozycje polskojęzyczne (także przy opisywaniu zjawisk o globalnym znaczeniu) i wydane 5 lub więcej lat temu.

### ***Cel rozprawy i zastosowane metody badawcze***

Recenzowaną dysertację można umieścić w głównym nurcie badań nad zielenią terenów zurbanizowanych. Cele pracy zostały zaprezentowane na końcu rozdziałów wstęp i przegląd literatury i zostały prawidłowo sformułowane przez Doktorantkę. Pani mgr inż. Karolina Wietnik postawił sobie następujące cele badawcze: (i) ilościowa i jakościowa ocena nasadzeń zimozielonych krzewów liściastych w Krakowie z uwzględnieniem głównych czynników środowiskowych; (ii) ocena cech użytkowych, morfologicznych i procesów fizjologicznych (aparatu fotosyntetyczny) u *Ilex* sp. i *Rhododendron* sp rosnących w różnych lokalizacjach i warunkach mikroklimatycznych. Badania przeprowadzone przez Autorkę moją dostarczyć także informacji praktycznych, które oceniają obecne nasadzenia roślin zimozielonych w Krakowie i mogą być wykorzystane w planowaniu zieleni miejskiej z uwzględnieniem roślin liściastych zimozielonych. Aspekt praktyczny rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Karolina Wietnik uważam za szczególnie wart podkreślenia.

W rozprawie doktorskiej mgr inż. Karolina Wietnik brakuje wyraźnie postawionych hipotez badawczych, które pozwoliłyby Doktorantce lepiej uporządkować uzyskane wyniki.

Aby zrealizować postawione cele doktorantka przeprowadziła 6 doświadczeń. Jedno doświadczenie miało charakter inwentaryzacyjny, a pozostałe 5 to typowe doświadczenia eksperymentalne przeprowadzone w warunkach terenowych. Dobór materiału roślinnego (*Ilex* sp. i *Rhododendron* sp. to ważne i popularne w Krakowie gatunki zimozielone) i zastosowane metody badawcze uważam za odpowiednie. Wykorzystane metody są zróżnicowane i nowoczesne, standardowo wykorzystywane w podobnych badaniach (spektrometria, fluorescencja chlorofilu *a*, zawartość chlorofilu, analiza obrazu, mikroskopowe). Zaproponowane metody badawcze wzbogaciłbym jednak o podstawową analitykę gleby (choćby o pomiary pH i EC) i innych czynnik środowiskowych (intensywność światła, siła wiatru, opady atmosferyczne). Nawet jak takie analizy były prowadzone (np. intensywność światła), to tylko w pojedynczych eksperymentach. Środowisko miejskie jest bardzo zróżnicowane i rośliny mogą być mniej/bardziej dysfunkcyjne z powodu wielu przyczyn. Szczegółowsza wiedza na temat lokalizacji doświadczenia ułatwiłaby dyskusję i wnioski. Wyniki zostały poprawnie opracowane statystycznie. Na podkreślenie zasługuje nakład pracy doktorantki. Poza jednym doświadczeniem (*Ilex* sp. z kolekcji dendrologicznej WBiO), wszystkie prace zostały przeprowadzone w rzeczywistych warunkach miejskich. Pani mgr inż. Karolina Wietnik zinwentaryzowała ponad 300 obiektów na terenie całego Krakowa, co niewątpliwie było dużym wyzwaniem logistycznym i czasowym. Większość badań fizjologicznych również została przeprowadzona w warunkach terenowych. Doktorantce udało się, co nie jest prostym zadaniem, znaleźć stanowiska eksperymentalne, które reprezentowałyby określone warunki środowiskowe dla badanych gatunków roślin zimozielonych.

Wadą rozdziału materiały i metody jest brak krótkiego wprowadzenia, które zapoznałby czytelnika z przeprowadzonymi doświadczeniami i połączyłoby cele pracy z częścią eksperymentalną. Brakuje również opisu badanych gatunków roślin z uwzględnieniem ich wymagań i zaleceń pielęgnacyjnych (informacje te znajdują się w dyskusji). Moje wątpliwości związane są również z tytułami podrozdziałów w rozdziale materiały i metody, zamiast sygnalizować jakie metody badawcze wykorzystano w opisywanych eksperymentach powinny raczej informować o celu i założeniach doświadczenia. Także w opisie doświadczeń powinna pojawić się informacja na temat szczegółowych celów doświadczeń, badanych czynników itd. Doktorantka w opisach doświadczeń koncentruje się na



metodach, a one są tylko narzędziem do uzyskania konkretnych celów. Take podejście powoduje, że aby w pełni zrozumieć i docenić pracę Pani mgr inż. Karolina Wietnik trzeba się wnikliwie zapoznać z wynikami i dyskusją.

Wątpliwości/pytania do przeprowadzonych doświadczeń, które mogą być przydatne podczas przygotowywania publikacji:

1. W których latach przeprowadzono inwentaryzację roślin zimozielonych: w latach 2014-2017 czy 2014 i 2017? (rozdział 3.1., strona 27)
2. W których latach i w którym momencie w sezonie wegetacyjnym przeprowadzono ocenę wizualną uszkodzeń roślin zimozielonych? Na ilu roślinach przeprowadzono obserwacje? (rozdział 3.1., strona 35)
3. Brak szczegółowych informacji na temat harmonogramu pomiarów barwy liści, podane są tylko zakresy czasowe – dwa terminy. (rozdział 3.2., strona 37)
4. Brak opisów badanych parametrów fluorescencji chlorofilu *a*.
5. Dlaczego ścinano liście do analiz fluorescencji chlorofilu *a*, zamiast przeprowadzać je bezpośrednio na roślinie? Ścięcie liści to dodatkowy stres, który mógł negatywnie wpływać na uzyskane wyniki (np. tłumaczyć niskie Fv/Fm). (rozdział 3.2., strona 38)
6. W wynikach opisujących doświadczenie z punktu 3.2. opisany jest przebieg pogody. W materiałach i metodach brak informacji na ten temat. W jaki sposób uzyskano informacje na temat pogody? W wyniku pomiarów czy z punktu pomiarowego? Uważam, że informacje na temat przebiegu temperatury powinny znajdować się w rozdziale materiały i metody, a nie wyniki.
7. „Przepływ energii w przeliczeniu na wzbudzoną powierzchnię próbki fotosyntetycznie czynnej” to element w teście JIP, tym samym fluorescencji chlorofilu *a*. Uważam, że wykonane pomiary fluorescencji chlorofilu *a*, a szczególnie analizowane parametry powinny być precyzyjniej opisane. (rozdział 3.3., strona 39)
8. W opisie doświadczenia w punkcie 3.3. myląca jest numeracja lokalizacji. Numeracja powinna uwzględniać tylko obiekty badane w pracy i mieć ciągły charakter. (rozdział 3.3., strona 39)
9. W których latach, w którym momencie sezonu wegetacyjnego i w jaki sposób (na 10 wybranych liściach?) przeprowadzono analizy świeżej masy liści i PPFD? Wynikiem analizy świeżej masy liści jest średnia z jednego/dziesięciu liści? Dlaczego analizy PPFD nie zostały przeprowadzone we wszystkich doświadczeniach, w których światło było badanym czynnikiem? (rozdział 3.4., strona 40)
10. Czy antocyjany były badane z użyciem systemu WinaDIAS? Wskazują na to wyniki, a brak informacji na ten temat w metodyce. (rozdział 3.4., strona 41)
11. W opisie doświadczenia z podrozdziału 3.5. przydałby się szczegółowszy opis lokalizacji. (rozdział 3.5., strona 43)
12. Dlaczego analizy histologiczne przeprowadzone były tylko dla *Rhododendron* sp.? (rozdział 3.6., strona 44)
13. Dlaczego, mimo, że część badawcze rozciągnięta była na wiele lat większość doświadczeń to eksperymenty jednoroczne? Myślę, że już dwuletnie doświadczenia pomogłyby rozwiązać kilka wątpliwości, które pojawiły się w trakcie dyskusowania wyników i formułowania wniosków.



## Osiągnięcia badawcze, dyskusja i wnioski

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń zaprezentowane zostały w rozdziale wyniki. Układ tego rozdziału odpowiada układowi zastosowanemu w rozdziale materiały i metody i pozwala łatwo powiązać wyniki z zastosowanymi metodami. Wyniki opisane są szczegółowo w oparciu o analizy statystyczne (tam gdzie można je było zastosować) i przedstawione za pomocą 50 rycin (wykresy i zdjęcia, z których część powinna zostać przeniesiona do rozdziału materiały i metody) i 7 tabel. Podobnie jak w materiałach i metodach, tytułu podrozdziałów w rozdziale wyniki odpowiadają zastosowanym metodom, a nie badanym zagadnieniom (czy czynnikom doświadczalnym), co utrudnia właściwie powiązanie doświadczeń z celami pracy.

Wyniki uzyskane przez Panią mgr inż. Karolina Wietnik uznaję za interesujące. Do najważniejszych osiągnięć recenzowanej rozprawy doktorskiej zaliczyłbym:

1. Szczegółową inwentaryzację roślin zimozielonych na terenie Krakowa;
2. Wykazanie nieprawidłowości w nasadzeniach zimozielonych krzewów liściastych w terenach zieleni Krakowa, które wynikają z braku analizy wymagań siedliskowych roślin;
3. Ocenę wpływu warunków środowiskowych (niskie temperatury, wiatr, nasłonecznienie) na sprawność aparatu fotosyntetycznego roślin *Ilex* sp. i *Rhododendron* sp.;
4. Wykazanie możliwości zastosowania przenośnych urządzeń spektroskopowych (ocena wybarwienia) i technik oceny obrazu do analizy kondycji liści roślin zimozielonych.
5. Wskazanie praktycznych zaleceń wynikających z uzyskanych wyników.

Uzyskane wyniki Autorka przedyskutowała z dostępną literaturą w rozdziale dyskusja. Doktorantka umiejętnie zinterpretowała własne wyniki i następnie skonfrontowała je z danymi z literatury. W dyskusji Pani mgr inż. Karolina Wietnik starła się wyjaśnić procesy i mechanizmy stojące za uzyskanymi wynikami oraz przenieść dane naukowe na grunt praktyczny. Powiązanie uzyskanych wyników z możliwością ich wykorzystania w praktyce uważam za dużą wartość recenzowanej pracy.

Wadą dyskusji jest jej długość. Doktorantka powinna unikać powtarzania opisów metod badawczych, wyników oraz podobnych fragmentów tekstu (np. opis roli antocyjanów). Moim zdaniem powtórzenia wynikają z błędów strukturalnych pracy, a w szczególności wspomnianego wcześniej powiązania rozdziałów z metodami, a nie problemami badawczymi. Część informacji czysto teoretycznych (np. o barwnikach roślinnych i antocyjanach) przeniósłbym do rozdziału przegląd literatury. Byłby one doskonałym wprowadzeniem do tematyki pracy i zastosowanych metod. Do materiałów i metod przeniósłbym z kolei opisy gatunków, metod badawczych, lokalizacji doświadczeń i parametrów fluorescencji chlorofilu *a*. W dyskusji pozostawiłbym tylko elementy dyskusyjne, czyli takie w których własne wyniki są albo interpretowane i tłumaczone, albo konfrontowane z literaturą. Sugerowałbym również połączenie niektórych podrozdziałów, np. nie dyskutowałbym oddzielnie czynników środowiskowych (wiatr, nasłonecznienie itd). To również pozwoliłoby uniknąć powtórzeń i umożliwiłoby kompleksowo przedyskutować warunki lokalizacyjne roślin zimozielonych.

Wyniki swojej pracy Autorka podsumowała w rozdziale wnioski i podsumowanie. Rozdział ten dowodzi, że doktorantka dobrze rozumie swoje wyniki, ale wniosków jest za dużo i są zbyt rozbudowane. Rozdział ten bardziej przypomina szczegółowe podsumowanie niż wnioski. Podczas przygotowania publikacji sugeruję wyraźnie rozdzielić podsumowanie i wnioski. Moim zdaniem problem wynika z zauważonego wcześniej braku połączenia celów pracy z wynikami i dyskusją oraz niepostawienia jasnych hipotez badawczych. Część wniosków sugerowałbym uprościć i połączyć (szczególnie wynikowe), a te które mają charakter zbyt ogólny lub dyskusyjny usunąć.

Wątpliwości/pytania do wyników i ich interpretacji oraz dyskusji:

1. Na Ryc. 13 i 22 zaprezentowane są wyniki z lat 2014 i 2017. Jak należy interpretować te wykresy? Wyniki są średnimi z dwóch lat?



2. Część analiz robiono w dwóch latach (2014 i 2017, ryc. 13 i 22), a inne tylko w jednym roku (Ryc. 14-17). Dlaczego? Bardzo ciekawe byłby porównania jak zieleń zimozielona Krakowa zmieniała się na przestrzeni kilku lat.
3. Jak wytłumaczyć spadek wartości parametru Fv/Fm w lutym i marcu w I terminie u roślin *Ilex crenata* 'Golden Gem'? U pozostałych dwóch odmian wartości Fv/Fm były w tym okresie wyższe (Ryc. 30-32, strony 70-71). Jak można wytłumaczyć niskie (lub bardzo niskie) wartości Fv/Fm właściwie we wszystkich przeprowadzonych doświadczeniach (także w trakcie sezonu wegetacyjnego)?
4. Myślę, że ciekawe byłby analizy dwu czynnikowe (termin, odmiana). (Ryc. 30-32, strony 70-71)
5. Dlaczego w rozdziale 4.1.2. lokalizacje były analizowane parami, a nie wszystkie na raz? Moim zdaniem takie podejście znacznie ograniczyło możliwości interpretacyjne.
6. Dlaczego daty przy niektórych zdjęciach (Ryc. 47 i 53) nie odpowiadają terminom przeprowadzenia doświadczenia? Zdjęcia te powinny też być przeniesione do materiałów i metod.
7. Ryc. 62 jest źle skonstruowana, zastosowano wykres kolumnowy skumulowany, ale lepiej pasowałby grupowy. Brakuje słupków błędów dla jednej serii danych.
8. Dlaczego nie przedyskutowano wyników inwentaryzacji roślin zimozielonych w Krakowie z innymi miastami Polski i/lub Europy? Takie porównanie byłby bardzo ciekawe i pozwoliłoby popatrzeć na zieleń Krakowa z dalszej perspektywy.
9. Doktorantka pisze (strona 112), że dobra kondycja roślin zależy od poziomu uwodnienia tkanek. Uwodnienie tkanek można stosunkowo łatwo zmierzyć (choćby RWC metodą wagową). Dlaczego nie przeprowadzono takich analiz, mimo że literatura sugerowała wagę takich analiz?
10. Co Doktorantka miała na myśli pisząc (strona 129), że „W badanych stanowiskach występowania IcGG zarówno Fv/Fm i PI nie różniły się istotnie statystycznie od pozostałych parametrów w stosunku do pozostałych współczynników testu JIP”?
11. W dyskusji za mało miejsca poświęcono wynikom testu OJIP.

Pytanie do doktorantki:

1. Który z czynników środowiskowych ma największe znaczenie przy wyborze stanowiska dla liściastych roślin zimozielonych?
2. Która z zastosowanych metod badawczych mogłaby być polecona do szybkiej, ale wiarygodnej oceny stanu liściastych roślin zimozielonych?

### ***Ocena strony edytorskiej rozprawy***

W pracy znajdują się liczne błędy o mniejszym znaczeniu dotyczące cytowanej literatury, niefortunnych sformułowań i usterki edytorskie. Część z nich zamieszczam poniżej. Błędy te nie zmniejszają wartości poznawczej i aplikacyjnej rozprawy, a poczynione uwagi mają pomóc Autorce w przygotowaniu pracy do druku w czasopiśmie naukowym.

1. W pracy jest dużo powtórzeń (np. opisy lokalizacji w metodyce, fragmenty dyskusji). Redagowanie tekstu naukowego polega na takim 'posegregowaniu i ułożeniu' tekstu aby uniknąć niepotrzebnych powtórzeń.
2. W wynikach i dyskusji są informacje metodyczne (w tym fotografii lokalizacji doświadczenia). Wszystkie one powinny trafić do rozdziału materiały i metody.
3. Odbiór wyników utrudnia niekonsekwentna sposób odnoszenia się do rycin i tabel oraz lokalizacja opisów wyników w różnych miejscach (raz przed ilustracją graficzną, raz po).

4. Skróty nie zawsze są konsekwentnie stosowane. Często skrót pojawiał się wraz z pełną nazwą.
5. Rozdział 4.1. „Badania fizjologiczne wybranych taksonów roślin zimozielonych” jest niepotrzebny. Rozdziałem 4.1. powinien być obecny rozdział 4.1.1.
6. Na stronie 48 jest błędne odniesienie do tabeli (jest tabela 41, a powinno być tabela 4).
7. W ryc. 35 brakuje wyników dla II terminu.
8. Ryc. 44 jest źle zlokalizowana w tekście.
9. Doktorantka powinna zdecydować się czy bada zawartość chlorofilu czy indeks zieloności. Stosowanie tych terminów zamiennie jest mylące.
10. W spisie literatury brakuje konsekwencji w zapisie danych.
11. W spisie literatury obecne są pozycje, których brakuje w tekście rozprawy (Anonim 1986; Björkman O., Demmig B. 1987; Borawska-Jarmułowicz B., Mastalerczuk G., Pietkiewicz S., Kalaji M.H. 2014; Bugała W., Chylarecki H., Bojarczuk T., 1980; Czekalski M., 1986; Czekalski M., 2005; Kalaji M.H., Goltsev V.N., Żuk-Gołaszewska K. 2017b; Katalog roślin. Drzewa, krzewy, byliny. 2016; Mill RR, Stark Schilling DM. 2009; Mohsenin N.N. 1986; Xu ZZ, Zhou GS. 2008).
12. W tekście rozprawy znajdują się źródła literaturowe, które nie zostały uwzględnione w spisie literatury (Chylareckiego i Bojarczuka 1980; Czekalski 2001; Związek Szkółkarzy Polskich 2006)
13. Niektóre prace zostały błędnie zacytowane w tekście (Hormaetxe 2006; Skrzyński 2013)
14. Praca Hughes N. M., Neufeld H. S., Burkey K. O. 2005 dwukrotnie pojawia się w spisie literatury.

### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Po zapoznaniu się z ocenianą pracą doktorską stwierdzam, że mgr inż. Karolina Wietnik posiadała niezbędną znajomość warsztatu metodycznego oraz wykazała się umiejętnością analizowania i interpretacji wyników własnych badań oraz ich konfrontacji z dostępną literaturą naukową. Przedstawiona do recenzji praca stanowi oryginalne opracowanie naukowe. Otrzymane wyniki mają wartość poznawczą i wnoszą ciekawy wkład do rozwoju wiedzy z zakresu zieleni miejskiej.

W mojej ocenie przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Karoliny Wietnik pt.: „Ocena kondycji i aparatu fotosyntetycznego roślin zimozielonych liściastych w terenach miejskich Krakowa” ma charakter oryginalnej pracy twórczej i spełnia wymagania art. 14 ust. 1 pkt 1 i ust. 2 pkt 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm.) w zw. z art. 179 ust. 3 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dnia 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669 ze zm.).

W związku z tym wnioskuję do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Panią mgr inż. Karoliny Wietnik do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

*Andrzej Pytko*