

Prof. dr hab. Andrzej Blecharczyk
Katedra Agronomii
Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Katarzyny Franke pt.: „Wpływ uprawy ciągłej na zdrowotność, zachwaszczenie i plonowanie ziemniaka”

Podstawą wykonania recenzji była uchwała Rady Naukowej IHAR-PIB w Radzikowie z dnia 29 marca 2022 roku oraz pismo Dyrektora Instytutu IHAR-PIB Pana dr inż. Michała Rokickiego z dnia 31 marca 2022 r. Przedstawiona do recenzji praca doktorska została wykonana pod kierunkiem naukowym dr hab. Józefa Tyburskiego, prof. UWM w Olsztynie. Funkcję promotora pomocniczego pełnił dr inż. Grzegorz Gryń.

Uwagi ogólne i znaczenie podjętej tematyki badań

Oceniana praca doktorska swoim obszarem tematycznym obejmuje zagadnienia uprawy ziemniaka w wieloletniej monokulturze (44-46 rok) na tle 6-polowego płodozmianu w doświadczeniu prowadzonym w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, mieszczącym się w Bałcynach k/Ostródy. Doświadczenia wieloletnie pełnią szczególną rolę w badaniach rolniczych a celowość kontynuowania tego typu doświadczeń nie budzi zastrzeżeń. Do najważniejszych obecnie zadań doświadczeń wieloletnich należy ocena zachowawczości (*sustainability*) określonego systemu gospodarowania. Ponadto doświadczenia te są cennym źródłem praktycznych informacji. Dostarczają obiektywnych informacji o wpływie czynników antropogenicznych na żyzność i produktywność gleby oraz na stan środowiska rolniczego. Są także pokaznym zasobem danych niezbędnych do opracowywania i sprawdzania modeli symulacyjnych opisujących procesy zachodzące w glebie oraz procesy wzrostu i rozwoju roślin. W tym kontekście wybór tematu opracowania przez Doktorantkę jest uzasadniony. Podjęte badania są ważne od strony zarówno naukowej jak i praktycznej, a uzyskane wyniki pogłębiają wiedzę na temat występowania agrofagów w warunkach ciągłej uprawy ziemniaka po sobie.

Ocena poprawności struktury rozprawy

Recenzowana rozprawa doktorska mgr Katarzyny Franke jest poprawnie skonstruowana i posiada wszystkie, zasadnicze i niezbędne elementy pracy naukowej wykorzystującej wyniki eksperymentu polowego. Obejmuje 156 stron maszynopisu i została podzielona na następujące rozdziały: streszczenie/abstract, wstęp i przegląd piśmiennictwa, cel pracy, metodyka i zakres badań, warunki siedliskowe i agrotechnika, omówienie i dyskusja wyników, podsumowanie i wnioski oraz piśmiennictwo. Przyjęta kolejność rozdziałów jest właściwa dla tego typu opracowań. W pracy zamieszczono 40 tabel, 2 rysunki i 3 fotografie; ich konstrukcja jest czytelna.

Ocena merytoryczna rozprawy

W rozdziale pierwszym (**Wstęp**) Autorka nawiązała do roli doświadczeń wieloletnich w badaniach rolniczych wśród których obok tematyki nawożenia dominują zagadnienia związane z systemami następstwa roślin (zmianowania, monokultury). Celem badań nad ciągłą uprawą roślin po sobie jest nie tylko określenie negatywnych skutków takiego gospodarowania ale również wypracowanie sposobów ich ograniczenia. W Europie, jak również w Polsce, powierzchnia uprawy i wielkość zbiorów ziemniaka znacznie się zmniejszyła. Nastąpiła jednocześnie koncentracja uprawy ziemniaka w gospodarstwach specjalistycznych wymuszająca jego uprawę w skróconych rotacjach, a nawet w krótkotrwałych monokulturach, niezbędna dla utrzymania opłacalności produkcji.

W następnym rozdziale (**Przegląd piśmiennictwa**) w pierwszej części Autorka przedstawia kierunki przemian w rolnictwie i w konsekwencji ich wpływ na uprawę ziemniaka oraz rozwój różnych technologii. Szczegółowej analizie poddano uprawę tradycyjną w zależności od intensywności nakładów, jak i również produkcję certyfikowaną (integrowana produkcja, uprawa ekologiczna). Przegląd literatury obejmuje 59 stron i stanowi znaczą część rozprawy (około 38%). Większość przeglądu literatury zajmuje opis zagrożenia plantacji ziemniaka przez choroby, szkodniki i chwasty. Zaletą wymienionego rozdziału jest dokładna charakterystyka agrofagów w uprawie ziemniaka, licznie występujących w tej rośliny ze względu na wegetatywny sposób rozmnażania. Autorka akcentując znaczenie poszczególnych chorób wskazuje jednocześnie na możliwości zapobiegania ich występowaniu oraz sposoby zwalczania. Tak szerokie przedstawienie tematyki występowania agrofagów czyni rozprawę swoistym kompendium wiedzy z tego zakresu o charakterze monografii. Przedstawiony przegląd literaturowy wskazuje na dobre rozpoznanie przez

Autorkę tematu i uzasadnia potrzebę pogłębionych badań nad oceną różnych systemów następstwa roślin oraz roli czynników rekompensujących brak prawidłowego płodozmianu.

W rozdziale „**Cel pracy**” Autorka uzasadnia wybór tematu pracy specyfiką uprawy ziemniaka, wysokością nakładów na wyposażenie techniczne gospodarstw, których opłacalność zależy od skali produkcji. Jednak zwiększeniu powierzchni uprawy w danym gospodarstwie towarzyszy wzrost częstotliwości uprawy ziemniaka na tym samym polu. Zbyt szybki powrót ziemniaka na to samo pole prowadzi jednocześnie do negatywnych konsekwencji w postaci większego zagrożenia ze strony agrofagów.

Autorka potraktowała ciągłą uprawę ziemniaka jako model do badań konsekwencji odejścia od płodozmianu formułując dwie hipotezy. W pierwszej hipotezie założono, że nastąpi jednostronne wyczerpanie składników pokarmowych z gleby, zdrowotność ziemniaka będzie gorsza w uprawie ciągłej niż w płodozmianie, podobnie zwiększeniu ulegnie zachwaszczenie i w konsekwencji wydajność i jakość bulw w monokulturze będzie mniejsza niż w płodozmianie. Druga hipoteza zakładała, że zastosowanie środków produkcji zapobiegających pogorszeniu zdrowotności bulw ziemniaka (fungicydów), eliminacja zachwaszczenia oraz dobór odmian ograniczą niekorzystne następstwa braku prawidłowego płodozmianu. Postawione hipotezy weryfikowano w latach 2016-2018 w oparciu o ścisłe statyczne doświadczenie polowe w warunkach 44-46-letniej monokultury ziemniaka na tle 6-polowego płodozmianu. Na podkreślenie zasługuje fakt, że obiekt doświadczalny z monokulturą ziemniaka (od 1973 roku w Bałcynach k/Ostródy, UWM Olsztyn) należy do najstarszych tego typu doświadczeń w Polsce obok doświadczeń w Skierniewicach - SGGW (od 1923 r.) i w Brodach – UP Poznań (od 1958 r.).

Rozdział „**Metody i zakres badań**” przedstawia lokalizację badań, czynniki doświadczalne oraz szczegółowy zakres i metody badań. W schemacie doświadczenia obok porównania I czynnika (płodozmian, wieloletnia monokultura) oraz II czynnika (chemicznej ochrony roślin - bez ochrony chemicznej, herbicyd, herbicyd + fungicyd) uwzględniono w ramach III czynnika dwie odmiany ziemniaka (Catania, Red Sonia). Dobór odmian wybranych do doświadczenia uwzględniał przede wszystkim odporność na mątwika ziemniaczanego, potencjał plonowania oraz cechy kulinarne. Szczegółowy zakres i metody badań obejmowały: chemiczne właściwości gleby, obserwacje terminów występowania faz rozwojowych, pomiary morfometryczne roślin (wysokość oraz masa części nadziemnej, korzeni oraz bulw), występowanie chorób na roślinach (czarna nóżka, mokra zgnilizna, zaraza ziemniaka, alternarioza), zasiedlenie łądyg patogenami, porażenie korzeni przez mątwika

ziemniaczanego oraz wielkości jego populacji w glebie, identyfikację patotypów mątwika ziemniaczanego i agresywnego, ocenę zachwaszczenia, plon bulw i jego strukturę, zdrowotność bulw oraz ciemnienie bulw surowych i gotowanych. Wszystkie metodyki badań zastosowane w pracy zostały dokładnie i w sposób przejrzysty opisane zgodnie z obowiązującymi procedurami. Za szczególnie cenne uważam przedstawienie testów biologicznych z wykorzystaniem różnicujących odmian i dzikich gatunków ziemniaka służących do identyfikacji patotypów mątwika ziemniaczanego i mątwika agresywnego. Metody badawcze zostały zastosowane poprawnie, pozwalając na realizację postawionych zadań.

W rozdziale „**Warunki siedliskowe i agrotechnika**” zamieszczono ważniejsze informacje dotyczące właściwości agronomicznych gleby, zastosowanych zabiegów uprawowych przed i po sadzeniu, zabiegów ochrony roślin oraz przebiegu wegetacji na tle warunków pogodowych. Dla ułatwienia oceny warunków pogodowych dla okresu wegetacji proponuję przygotowując pracę do druku wyliczyć często zamieszczany w pracach o ziemniaku wskaźnik hydrotermiczny Sielianinowa. W tabeli 14 przedstawiającej warunki pogodowe nie zamieszczono danych za wielolecie które pozwalają ocenić na ile przebieg pogody w latach badań odbiegał od wartości przeciętnych.

Omówienie wyników badań i dyskusja zostały przedstawione łącznie w jednym rozdziale „**Omówienie i dyskusja wyników**”. Taki sposób przedstawienia wyników ułatwia ich interpretację. Całość tego rozdziału obejmuje 56 stron i stanowi główną część opracowania. Doktorantka podzieliła ten rozdział na 4 podrozdziały, umiejętnie akcentując najważniejsze zagadnienia i zależności, a przedstawione wyniki są jasno i logicznie opisane. Hipoteza dotycząca pogorszenia chemicznych właściwości gleby nie znalazła potwierdzenia w przeprowadzonych badaniach. Nie stwierdzono jednostronnego wyczerpywania gleby ze składników pokarmowych w wyniku wieloletniej uprawy ziemniaka po sobie, a nawet odnotowano tendencję do wzrostu zasobności gleby w potas i fosfor oraz mikroelementy w porównaniu do płodozmianu. Odnotowano korzystny wpływ uprawy ciągłej na zasobność gleby w substancję organiczną. Najwięcej miejsca Autorka poświęciła ocenie zdrowotności ziemniaka. W ocenie porażenia roślin zarazą ziemniaka wykazano szybsze tempo jej rozwoju na obiektach z monokulturą, a czynnikiem sprzyjającym jej występowaniu było zachwaszczenie łąnu. W przypadku uprawy odmiany Red Sonia, o mniejszej odporności na zarazę, szczególne znaczenie miała ochrona fungicydem. W uprawie ciągłej ziemniaka ważne są patogeny, których źródłem rozprzestrzeniania jest gleba. Należą do nich takie rodzaje

grzybów jak Fusarium, Alternaria, Verticillium i Rizoctonia. Jednak przeprowadzone badania wykazały niewielki odsetek łodyg ziemniaka z obecnością wymienionych grzybów (średnio 2,4-2,5% w zmianowania i 2,0% w monokulturze). Do podstawowych zagrożeń ziemniaka w uprawie ciągłej należy mątwik ziemniaczany i mątwik agresywny. W okresie 44-46-letniej monokultury ziemniaka w doświadczeniu w Bałcynach poziom zasiedlenia gleby przez mątwika ziemniaczanego był niewielki i nie przekraczał 100 larw w 100 gramowej próbce gleby. Tak niski poziom zasiedlenia wynikał ze stosowania w doświadczeniu od 1983 roku odmian odpornych na patotyp Ro1 mątwika ziemniaczanego. Ciągłe utrzymywanie się populacji mątwika ziemniaczanego stwarza zagrożenie wyselekcjonowanie innych patotypów mątwika ziemniaczanego niż Ro1. Przeprowadzone testy biologiczne nie potwierdziły jednak występowania innych patotypów. Spośród wymienionych w przeglądzie piśmiennictwa 20 chorób bulw Autorka w badaniach własnych stwierdziła występowanie zaledwie trzech: parcha zwykłego, parcha srebrzystego oraz rizoktoniozy. Jednak porażenie chorobami bulw było niewielkie, co w przypadku parcha zwykłego i srebrzystego wynikało ze stosunkowo niskiego pH gleby na obiektach doświadczenia. Analiza zachwaszczenia wykazała znaczny wzrost liczby i masy chwastów w warunkach ciągłej uprawy ziemniaka. Zastosowanie herbicydu Afalon okazało się stosunkowo mało efektywne w monokulturze ziemniaka ze względu na brak skuteczności tego preparatu w odniesieniu do chwastów jednoliściennych. Konsekwencją uprawy ciągłej ziemniaka było odnotowane za 3-letni okres badawczy zmniejszenie plonu bulw o 50% w porównaniu do płodozmianu.

Dyskusja połączona z omówieniem wyników badań jest bardzo dobrze napisaną częścią rozprawy doktorskiej. Doktorantka przeprowadziła wnikliwą dyskusję uzyskanych rezultatów odnosząc się do wyników dostępnych w publikacjach naukowych innych autorów, co świadczy o dobrym rozpoznaniu podjętej tematyki badawczej. Pracę uzupełnia dobrze przeprowadzona ocena statystyczna wyników, która wskazuje na właściwą ich interpretację.

Niektóre wyniki badań są podane ze zbyt dużą dokładnością, np. liczba chwastów w tabelach 29, 31 i 33 do 0,01; podobnie masa bulw we frakcjach do 0,1 (tab. 35). W tabelach dotyczących biomasy chwastów (tab. 30 i 32) zastosowano natomiast różną dokładność wyników w zależności od następstwa (płodozmian, monokultura) oraz gatunków chwastów.

Rozdział „**Podsumowanie i wnioski**” obejmuje 3 strony maszynopisu. **Wnioski** ujęte w 12 punktach odzwierciedlają w sposób syntetyczny ważniejsze uzyskane wyniki badań. Sformułowana przez Autorkę pierwsza z hipotez zupełnie nie sprawdziła się w odniesieniu do chemicznych właściwości gleby oraz zdrowotności gleby (z wyjątkiem wystąpienia zarazy),

natomiast okazała się słuszna w ocenie zwiększenia zachwaszczenia i obniżenia wydajności oraz dorodności bulw w ciągłej uprawie ziemniaka. Druga z postawionych hipotez sprawdziła się również tylko częściowo nie zwiększając wydajności ziemniaka w płodozmianie, w przeciwieństwie do uprawy ciągłej, w której zastosowany herbicyd i fungicyd ograniczyły straty w plonach.

Opracowanie zamyka rozdział „**Piśmiennictwo**”. Stan wiedzy w zakresie podjętej problematyki badawczej oraz konfrontację wyników badań własnych z literaturą Autorka przeprowadziła w oparciu o 338 publikacje naukowe, w tym 101 anglojęzycznych publikacji autorów zagranicznych. Ponadto w opracowaniu uwzględniono 10 instrukcji EPPO, 1 – PROW oraz 12 aktów prawnych (9 rozporządzenia, 3 ustawy) i 11 stron www. Dobór literatury obejmuje zarówno prace starsze opublikowane przed 2000 roku (40%) jak i prace najnowsze z lat 2000-2010 (30%) i 2010-2021 (30%). Taki dobór prac wynika z charakteru rozprawy opartej na doświadczeniu wieloletnim i konieczności odniesienia się do badań z całego okresu ich trwania (od początku lat siedemdziesiątych poprzedniego wieku). W tym przypadku problematyka badawcza tego typu wcześniejszych opracowań jest wciąż aktualna.

Rozbudowaną literaturę uzasadnia wielowątkowość podjętych badań. Wykaz piśmiennictwa wskazuje, że Autorka dobrze orientuje się w zakresie problematyki badawczej będącej obiektem jej zainteresowań oraz umiejętnie potrafił go wykorzystać do interpretacji uzyskanych wyników badań własnych. Wobec bardzo dużej liczby cytowanych prac Autorka nie ustrzegła się pewnych nieścisłości o charakterze edytorskim, które są przedstawione poniżej:

Str. 10 – Gruzewka i in. 2016, w spisie jest Gruzewska i in. 2016

Str. 11 – Wesołowski 2007, brak takiej pozycji w spisie literatury

Str. 13 – Starczewski i in. 1998, brak w spisie literatury, jest Starczewski i Turska 1998

Str. 27 – Degafu 2017, brak w spisie literatury

Str. 27 – De Boer 2004, brak w spisie literatury, jest natomiast Boer i Rubio 2004

Str. 31 – Osowski 2014a, jest w spisie Osowski 2014

Str. 37 – Zarzynsa i Sobkowiak 1997, jest w spisie Zarzyńska i Sobkowiak 1997; oba zapisy są błędne – winno być Zarzyńska i Sobkowiak 1997

Str. 38 – Breza-Borta i in. 2003, w spisie jest Breza-Boruta i in. 2003

Str. 40 – Karnkowski 2006, w spisie jest Karnkowski 2006a i 2006b

Str. 41 – Dandurand i Knusen 2016, w spisie jest Dandurand i Knudsen 2016

Str. 86 – Maciejewski i Mankonen i Tadesse 2018; Rębarz 2011 – prawidłowy zapis: Maciejewski i Rębarz 2011, Mankonen i Tadesse 2018

Str. 91 – Zarzyńska i Szutkowska 2012, w spisie jest Zarzyńska i Szutkowska 2012

Str. 92 – Larkin 2011b, prawidłowy zapis Larkin i in. 2011b

Str. 92 – Abuley 2018, prawidłowy zapis Abuley i in. 2018

Str. 104/105 – Scholie 2000a, w spisie jest Scholte 2000a

Str. 113 – Urbanowicz 2013, w spisie jest Urbanowicz 2013a, 2013b

Str. 118 – Świętochowski i Rola, prawidłowy zapis Świętochowski i Rola 1961

Str. 132 – Umaerus i Olesson 1974, w spisie jest Umaerus i Olsson 1974

Ponadto w spisie literatury są wymienione pozycje literatury nie odnotowane poprzez cytowanie w tekście opracowania: Blecharczyk i in. 2005, Li i in. 2017, Morris i in. 2020, Nowacki 2004, Osowski 2017, Roztropowicz 1992, Rogozińska i Jaworski 1996, Scholte 1989, 1990, Stępień i in. 2018, Stypa i Chotkowski 2004, Turska i in. 2009, Węgorek 1997, Zarzecka i in. 2013, 2017, Zwolińska-Niedźwiadek 2011. W przypadku cytowania w tekście większej liczby prac Autorka nie zastosowała jednolitego schematu ich kolejności (według alfabetu lub lat).

Spośród licznych uzyskanych wyników wymienię te, które uważam za ważne z poznawczego lub praktycznego punktu widzenia, stanowiące oryginalne osiągnięcia Autorki:

- duża wiarygodność wyników badań wynikająca z aspektów wieloletniego stałego oddziaływania czynników badawczych (od 1973 roku),
- wykazanie roli intensywności zabiegów ochrony roślin na plonowanie ziemniaka w warunkach stosowania jego ciągłej uprawy po sobie,
- wskazanie na możliwość ograniczenia stosowania zabiegów ochrony roślin w uprawie ziemniaka w prawidłowym płodozmianie w rezultacie mniejszej presji agrofagów,
- przedstawienie w pełni kompleksowej oceny występowania chorób ziemniaka w warunkach wieloletniej (ciągłej) jego uprawy,
- ocena występowania patotypów mątwika ziemniaczanego w glebie z wieloletniej monokultury ziemniaka,
- szczegółowa analiza zmian liczebności, masy i składu gatunkowego chwastów w warunkach ciągłej uprawy ziemniaka,
- wykazanie roli prawidłowego doboru odmiany do uprawy w warunkach nieprawidłowego następstwa roślin.

Niezależnie od wysokiej pozytywnej oceny pracy nasuwa się kilka pytań, które Autorka może wyjaśnić lub wykorzystać przygotowując pracę do druku:

- jaka jest opinia Autorki odnośnie II czynnika doświadczalnego. W doświadczeniach wieloletnich stosuje się stałe poziomy czynniki doświadczenia, a zmiany wprowadza się rozważnie. Czy w oparciu o wyniki badań własnych można przemyśleć ewentualne zmiany dotyczące celowości stosowania zabiegów ochrony roślin (zwalczania chwastów, ochrony przed zarazą ziemniaka) tylko na wybranych obiektach, a nie jak w przypadku stonki ziemniaczanej na całości doświadczenia,

- stosowany w doświadczeniu preparat oparty na linuronie był nieskuteczny w zwalczaniu chwastów jednoliściennych w monokulturze ziemniaka. Jak zwiększyć skuteczność ograniczenia zachwaszczenia ziemniaka metodą chemiczną poprzez dobór innych preparatów, szczególnie wobec faktu wycofania przez UE linuronu,

- zawartość substancji organicznej w glebie z uprawą w monokulturze (1,70%) w roku 2018 była wyższa w porównaniu do płodozmianu (1,30%). Przyczyn tego wzrostu według Autorki można upatrywać w dużej biomacie chwastów pozostających na poletkach monokultury. Wcześniejsze badania (przed 2004 r.) po około 30 latach uprawy w monokulturze w doświadczeniu w Bałcynach nie wykazały różnic w zawartości substancji organicznej pomiędzy płodozmianem (1,32%) a monokulturą (1,31%). Czy wobec tego we wcześniejszym okresie w doświadczeniu wieloletnim w Bałcynach chwasty w monokulturze były skuteczniej ograniczane,

- jak wytłumaczyć tylko jeden zabieg opryskiwania przeciwko zarazie ziemniaka w 2018 r.; informacja o wysokich opadach uniemożliwiająca wykonanie zabiegów, nie znajduje potwierdzenia w ilości opadów (tab. 15), która na przełomie dekad czerwca i lipca 2018 r. była niższa niż w latach 2016 i 2017,

- czy przeprowadzone testy biologiczne dotyczyły tylko określenia patotypów mątwika ziemniaczanego czy również mątwika agresywnego,

- przedstawiona w tabeli 12 informacja o dawce P i K w nawożeniu budzi wątpliwości czy faktycznie dotyczy ich ilości w czystym składniku czy raczej w formie tlenkowej w przeliczeniu na P_2O_5 i K_2O .

Wniosek końcowy

Zamieszczone w recenzji uwagi, sugestie i pytania w żadnym stopniu nie obniżają wartości pracy, którą oceniam bardzo wysoko. Nie wymagają one również dodatkowego uzupełnienia (korekty) pracy przed jej publiczną obroną. Recenzowana praca doktorska została wykonana poprawnie. Autorka wykazała się rozległą wiedzą w zakresie tematyki pracy, uzasadnienia i postawienia właściwych hipotez i celu pracy, zaplanowania pracy badawczej, prawidłowej interpretacji wyników i postawionych wniosków. Praca stanowi oryginalny dorobek naukowy Autorki, ma charakter kompletnego opracowania, wnosi wiele interesujących i wiarygodnych informacji z zakresu uprawy ziemniaka. Zagadnienia zawarte w rozprawie doktorskiej stanowią istotny wkład dla poznania zależności między systemami następstwa ziemniaka (płodozmian, monokultura) a zastosowanymi sposobami zapobiegania negatywnym skutkom uprawy ciągłej oraz ich efektami produkcyjnymi i wpisują się w aktualne kierunki rozwoju produkcji roślinnej i rolnictwa.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr Katarzyny Franke spełnia wymagania stawiane w art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003, nr 65, poz. 595) z późniejszymi zmianami w brzmieniu z dnia 15 września 2017 r. (Dz.U. 2017, poz. 1789), zgodnie z art. 179, ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1669).

Wnioskuje do Rady Naukowej IHAR-PIB o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr **Katarzyny Franke** do dalszego etapu przewodu doktorskiego jakim jest publiczna obrona.

Jednocześnie ze względu na dużą wartość naukową przeprowadzonych badań, duży wkład i zaangażowanie Autorki, wnoszę o wyróżnienie pracy stosowną nagrodą.

Poznań, 30 maja 2022 r.

Prof. dr hab. Andrzej Blecharczyk