

Dr hab. Dariusz Wrona, prof. SGGW
Katedra Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa
Instytut Nauk Ogrodniczych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

RECENZJA

osiągnięcia naukowego, pt. „Nawożenie azotowe oraz problematyka replantacji w sadzie wiśniowym” oraz pozostałego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Krzysztofa Rutkowskiego w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

I. Podstawowe informacje o kandydacie

Dr inż. Krzysztof Rutkowski jest absolwentem Wydziału Ogrodniczego, Akademii Rolniczej im Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu (obecnie Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu). Studia wyższe ukończył w 1997 roku uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera ogrodnictwa. Pracę magisterską pod tytułem: „Ocena wartości produkcyjnej kilku odmian borówki wysokiej” wykonał pod kierunkiem dr inż. Zbigniewa Grucy w Katedrze Sadownictwa (obecnie Katedra Roślin Ozdobnych, Dendrologii i Sadownictwa). Stopień doktora nauk rolniczych w zakresie ogrodnictwa został mu nadany uchwałą Rady Wydziału Ogrodniczego Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu z dnia 23 kwietnia 2002 roku na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Wpływ wieloletniego nawożenia i nawadniania na zmęczenie gleby w sadzie replantowanym i sposoby ograniczania jego skutków”. Promotorem pracy był prof. dr hab. Eugeniusz Pacholak. Pracę zawodową rozpoczął 01.10.2005 roku jako adiunkt na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, gdzie pracuje do chwili obecnej.

II. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego

Osiągnięcie naukowe wskazane przez Habilitanta jako podstawa ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego (art. 219 ust. 1 pkt. 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce) stanowi cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych pod wspólnym tytułem „Nawożenie azotowe oraz problematyka replantacji w sadzie wiśniowym”. W skład cyklu wchodzi pięć oryginalnych artykułów naukowych opublikowanych w latach 2022-2023 i są to następujące pozycje:

1. Rutkowski, K. (2022). Effect of orchard site and climatic conditions on plant nematode density levels. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 21(6), 129–141. <https://doi.org/10.24326/asphc.2022.6.11> [100 pkt. MEiN; IF= 0,7]
2. A2. Rutkowski, K.; Łysiak, G.P. (2023). Effect of Nitrogen Fertilization on Tree Growth and Nutrient Content in Soil and Cherry Leaves (*Prunus cerasus* L.). *Agriculture* 2023, 13, 578. <https://doi.org/10.3390/agriculture13030578> [140 pkt. MEiN; IF=3,6]
3. A3. Rutkowski, K.; Łysiak, G.P.; Zydlik, Z. (2022). Effect of Nitrogen Fertilization in the Sour Cherry Orchard on Soil Enzymatic Activities, Microbial Population, and Fruit Quality. *Agriculture* 2022, 12, 2069. <https://doi.org/10.3390/agriculture12122069> [100 pkt. MEiN; IF=3,6]
4. A4. Rutkowski, K.; Łysiak, G.P. (2022). Weather Conditions, Orchard Age and Nitrogen Fertilization Influences Yield and Quality of ‘Łutówka’ Sour Cherry Fruit. *Agriculture* 2022, 12, 2008. <https://doi.org/10.3390/agriculture12122008> [100 pkt. MEiN; IF=3.6]
5. A5. Rutkowski, K.; Łysiak, G.P. (2023). Influence of Mulching on Replantation Disease in Sour Cherry Orchard. *Agriculture* 2023, 13, 1587. <https://doi.org/10.3390/agriculture13081587> [140 pkt. MEiN; IF=3,6]

Łączna punktacja prac zgłoszonych do oceny w postępowaniu habilitacyjnym według MEiN wynosi 580 punktów. Sumaryczny współczynnik wpływu (IF) zgodny z rokiem opublikowania, wynosi 15,1. Wszystkie prace są w języku angielskim, w jednej pracy Habilitant jest jedynym autorem, natomiast 4 pozostałe są współautorskie. We wszystkich pracach dr Krzysztof Rutkowski jest pierwszym autorem. W załączonych materiałach znajdują się oświadczenia współautorów odnośnie ich udziału w powstawaniu publikacji.

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe dr Krzysztofa Rutkowskiego dotyczy istotnych dla producentów wiśni zagadnień związanych z nawożeniem azotowym oraz problemem replantacji sadów w związku z intensyfikacją produkcji i skróceniem żywotności sadów. Wiśnie są ważnym gatunkiem sadowniczym uprawianym w Polsce. Krajowa produkcja owoców wiśni wynosi około 150-200 tys. ton, co stanowi ponad 50% w unijnej produkcji tych owoców. Daje to Polsce czwarte miejsce na świecie w wielkości produkcji tych owoców na świecie po Rosji, Ukrainie i Turcji. Nowe sady sadzi się w miejscu poprzednio rosnących i w związku z tym często obserwowane jest wówczas osłabienie wzrostu drzew i plonowania a czasami dochodzi również do ich zamierania. Przyczyny mogą mieć różny charakter. Najczęściej są spowodowane przez czynniki biotyczne jak i abiotyczne. W uprawach wieloletnich w glebie tworzy się charakterystyczna mikroflora glebowa, która wywiera istotny wpływ na dostępność składników mineralnych, dlatego prawidłowe odżywianie mineralne

drzew jest tak ważne z punktu widzenia dostępności składników mineralnych oraz przebiegu procesów mikrobiologicznych i chemicznych zachodzących w glebie. W efekcie końcowym może to w pewnym stopniu ograniczać występowanie problemu zmęczenia gleby. Podjęta przez habilitanta tematyka jest zatem jak najbardziej uzasadniona i wpisuje się w potrzeby producentów owoców wiśni.

W publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego dr Krzysztofa Rutkowskiego można wyróżnić siedem istotnych elementów. Są to: ocena wpływu warunków siedliskowych na występowanie nicieni glebowych w zależności od sposobu użytkowania pola; wyznaczenie optymalnej dawki azotu dla sadów wiśniowych, uwzględniającej wpływ na plonowanie i jakość owoców oraz zawartość składników pokarmowych w glebie i liściach; ocena zmian aktywności enzymatycznej gleby w zależności od wieku sadu oraz nawożenia azotowego; określenie sezonowych zmian aktywności mikrobiologicznej w zależności od wieku sadu; ocena wpływu czynników klimatycznych na kwitnienie, dojrzewanie i jakość owoców oraz jej wpływ na wybrane parametry wzrostu wiśni; ocena wpływu historii użytkowania gleby i ściółkowania na wzrost i jakość owoców wiśni w warunkach replantacji; opracowanie sposobu postępowania w celu ograniczenia lub wyeliminowania niekorzystnych zjawisk związanych z replantacją sadów wiśniowych. Badania dotyczące tych zagadnień zostały przeprowadzone w sadach wiśniowych, w których uprawiano odmianę Łutówka w latach 2006-2016 na terenie Rolniczo-Sadowniczego Gospodarstwa Doświadczalnego w Przybrodzie, należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

W pierwszej z wymienionych publikacji (A1) Habilitant zamieścił wyniki badań, których celem była ocena wpływu warunków siedliskowych i klimatycznych na występowanie nicieni glebowych. W wynikach wykazano, że sposób użytkowania gleby miał istotny wpływ na liczebność nicieni glebowych. W sadach wiśniowych starszych niż 4 lata liczebność nicieni pasożytniczych była wyższa niż w sadach młodych oraz na stanowiskach po usuniętym sadzie wiśniowym. Nicienie niepasożytnicze stanowiły największą populację na stanowisku, gdzie po likwidacji sadu wiśniowego rozpoczęto uprawę roślin rolniczych. Udział nicieni pasożytniczych w ogólnej liczbie w sadach starszych niż 4 lata zawierał się przedziale od 57,2% do 79,7%, natomiast w sadach młodych oraz na stanowisku użytkowanym rolniczo po sadzie wiśniowym wynosił około 15%. Dodatkowo uprawa takich gatunków jak gorczyca, rzepak, pszenica i towarzyszące im zabiegi orki, kultywatorowania czy bronowania po zlikwidowanym sadzie wiśniowym, doprowadziły do zmiany struktury taksonów nicieni i redukcję ich liczebności o 70%. Wykazano również wpływ opadów a przede wszystkim bilansu wodnego oraz temperatury na liczebność nicieni. Stwierdzono, że duża wilgotność gleby a także suma

temperatur aktywnych mierzonych dla temperatury bazowej 10°C, jak i temperatura gleby na głębokości 5 cm były dodatnio skorelowane zarówno z liczbą nicieni pasożytniczych, jak też z ich sumaryczną liczbą.

Kolejna publikacja z cyklu (A2) zawiera wyniki badań dotyczących doświadczeń nawozowych a w szczególności dynamikę zmian zawartości przyswajalnych form azotu w glebie oraz ich wpływu na zawartość składników mineralnych w glebie i liściach drzew. Ponadto oceniano również siłę wzrostu drzew i powierzchnię liści. Uzyskane w doświadczeniu wyniki wykazały, że w warstwie ornej nie obserwuje się istotnych różnic w zawartości przyswajalnych form azotu między glebą nienawożoną a nawożoną azotem w dawce 60 kg N·ha⁻¹. Natomiast podwojenie dawki azotu spowodowało istotny wzrost ich zawartości w glebie. Świadczy to o tym, że składnik ten jest w nadmiarze i może negatywnie wpływać na środowisko. Na początku okresu wegetacji po zastosowaniu nawożenia zawartość azotu azotanowego i amonowego była najwyższa i ulegała zmniejszeniu w kolejnych terminach, osiągając najniższą zawartość w końcu wegetacji. Różnice takie wystąpiły wyłącznie w zależności od głębokości pobierania prób i tylko dla formy amonowej, zarówno w warstwie ornej jak i podornej. Natomiast zawartość azotu azotanowego zachowywała się podobnie tylko w warstwie ornej, a w warstwie podornej była w miarę stabilna. Dodatkowo zawartość azotu azotanowego była skorelowana z bilansem wodnym i ewapotranspiracją. Wraz z wzrostem zawartości wody spadała zawartość azotu azotanowego, a wraz ze wzrostem ewapotranspiracji wzrastała. Uzyskane wyniki w doświadczeniu wieloletnim wykazały, że w glebie nawożonej zmiennymi dawkami azotu zmieniały się również zawartości pozostałych makroskładników. Zwiększenie dawki nawozu azotowego powodowało wzrost zawartości azotu w liściach, natomiast niezależnie od dawki, nawożenie istotnie obniżało zawartości P i K w liściach. Optymalny poziom odżywienia drzew Ca i Mg uzyskano przy nawożeniu na poziomie 60 kg N·ha⁻¹, a dalszy wzrost nawożenia azotem powodował spadek zawartości tych składników. Zastosowane dawki nawożenia azotem nie miały wpływu na wzrost drzew wyrażony polem przekroju poprzecznego pnia, natomiast wraz ze wzrostem nawożenia zwiększała się powierzchnia liści.

Ważnym aspektem badawczym poruszonym przez Habilitanta w kolejnej publikacji (A3) jest ocena aktywności enzymatycznej gleby w sadach wiśniowych oraz jej analiza mikrobiologiczna polegająca na oznaczeniu ogólnej liczby bakterii, grzybów, promieniowców oraz bakterii azotowych. Badano dwie grupy enzymów dehydrogenazy i proteazy glebowe. Wykazano wysoką aktywność dehydrogenaz w okresie wiosennym, która była prawdopodobnie rezultatem większej aktywności systemu korzeniowego drzew, co może mieć

korzystny wpływ na rozwój mikroflory glebowej. Zastosowanie nawozów azotowych powodowało zmiany aktywności enzymatycznej. Największą aktywność dehydrogenaz wywołało zastosowanie nawożenia $60 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$. Natomiast aktywność enzymów proteolitycznych była w większym stopniu uzależniona od okresu badania, gdyż wzrastała w czasie wegetacji. Najniższa była w okresie wiosennym, a najwyższa jesienią pod koniec sezonu wegetacyjnego. W przypadku aktywności mikrobiologicznej gleby stwierdzono wysoką zależność pomiędzy wzrostem ogólnej liczebności grzybów a współczynnikiem plenności oraz między liczebnością grzybów i bakterii a plonem, która dla bakterii w glebie była najwyższa w okresie wiosennym, a dla grzybów jesienią. Szczególnie wysoki współczynnik korelacji stwierdzono pomiędzy obecnością bakterii z rodzaju *Azotobacter* a plonowaniem.

Celem kolejnej publikacji wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego (A4) było zbadanie wpływu warunków pogodowych, wieku sadu i nawożenia azotowego oraz replantacji na plon i jakość owoców wiśni. Wyniki badań dowodzą, że negatywny wpływ replantacji na jakość owoców był bardzo zmienny i zależał od tego które cechy brano pod uwagę. Nie stwierdzono wpływu replantacji na jędrność owoców i zawartość ekstraktu. Natomiast jędrność zmieniała się z wiekiem sadu oraz była odwrotnie proporcjonalna do masy owoców. Przeprowadzone badania wskazują również na pozytywny wpływ replantacji na masę owoców, jednak była ona odwrotnie proporcjonalna do plonowania drzew. Przeprowadzone analizy wykazały duże zróżnicowanie jakości owoców między latami badań, co świadczy o wpływie warunków meteorologicznych, a zwłaszcza temperatury powietrza i opadów atmosferycznych. Zarówno suma temperatur aktywnych dla temperatury bazowej 15°C , opady atmosferyczne i wysoka temperatura gleby obniżały jędrność owoców. Podobne zależności stwierdzono w zawartości ekstraktu, gdzie obniżenie temperatury i wzrost opadów w czerwcu oraz liczba dni między kwitnieniem a zbiorem owoców obniżały jego zawartość. Wykazano także, że kwasowość hydrolityczna była zmienna w poszczególnych latach badań i wykazywała tendencję malejącą wraz z wiekiem. Większa intensywność promieniowania słonecznego i mniejsza liczba dni między kwitnieniem, a zbiorem owoców wpływały na wzrost kwasowości, natomiast im niższe były wartości temperatury minimalnej w czasie wegetacji, tym kwasowość była niższa. Analiza barwy owoców w czasie zbioru wykazała, że warunki replantacji oddziałują na barwę owoców. Owoce z drzew rosnących w miejscu posadzonego starego sadu charakteryzowały się ciemniejszą barwą. Na parametry barwy owoców miały wpływ warunki pogodowe oraz intensywność wzrostu i plonowania drzew, jednak wpływ był bardzo zmienny w zależności od roku badań i badanego parametru.

Ostatnia publikacja będąca częścią osiągnięcia naukowego (A5) obejmuje doświadczenia dotyczące możliwości redukcji negatywnych skutków wieloletniej uprawy wiśni, przez stosowanie ściółkowania materia organiczną w postaci kompostu po uprawie pieczarek. Przeprowadzone obserwacje wykazały, że stosowanie tego zabiegu nie wpłynęło na wzrost drzew wyrażony powierzchnią pola przekroju poprzecznego pnia, a nawet zaobserwowano negatywną reakcję na stanowisku po replantacji, gdzie posadzono sad po uprzednim sadzie. Zastosowanie rocznej przerwy między uprawami wiśni nie było wystarczającym okresem pozwalającym na prawidłowe przygotowanie stanowiska pod założenie nowego sadu na tym samym miejscu. W miejscu rosnącego sadu plon uzyskany w całym okresie badań był istotnie mniejszy a zastosowanie ściółkowania nie wpłynęło na tą cechę. Współczynnik plenności, w miejscu, gdzie poprzednio rósł sad był mniejszy o 50% od współczynnika obliczonego dla miejsca, które nie było wykorzystywane sadowniczo.

Podsumowując przedstawione przez Habilitanta osiągnięcie naukowe, stwierdzam, że można je uznać za zwarty tematycznie cykl publikacji, który obejmuje badania stanowiska glebowego po replantacji sadu wiśniowego oraz sadów wiśniowych w różnym wieku z zastosowaniem nawożenia azotowego. Uzyskane wyniki pozwoliły poszerzyć wiedzę na temat rozwoju nicieni glebowych na różnych stanowiskach sadowniczych oraz stanowiskach po 21-letniej uprawie sadu wiśniowego. Analiza wpływu nawożenia azotowego na zawartość azotu w glebie i właściwości mikro i fizykochemiczne gleby poszerza wiedzę dotyczącą nawożenia mineralnego w uprawie wiśni. Wykonane badania wpływu warunków klimatycznych wskazały na szereg zależności między przebiegiem pogody a wzrostem drzew, jakością plonu i życiem mikrobiologicznym w glebie sadu wiśniowego. Badania te mają duże znaczenie poznawcze i aplikacyjne i są wartościowym opracowaniem opartym na wnikliwej analizie wyników uzyskanych w trakcie rzetelnie wykonanych wieloletnich badań. Zawierają trafne interpretacje wyników dotyczących analizowanych zagadnień, które pogłębiają dotychczasową wiedzę na temat problemów replantacji w sadach wiśniowych. Badania tego typu są rzadko prowadzone w Polsce i dotyczą w większości sadów jabłoniowych. Polska jest krajem, która ma długą tradycję sadowniczą i problem replantacji w kolejnych latach będzie się nasilał. Dlatego wyniki badań przeprowadzonych przez dr inż. Krzysztofa Rutkowskiego w uprawie wiśni można zaliczyć do osiągnięć istotnych dla rozwoju dyscypliny rolnictwo i ogrodnictwo. Wszystkie publikacje z cyklu powiązanych tematycznie publikacji naukowych przed przyjęciem ich do opublikowania poddane zostały ocenie niezależnych recenzentów, którzy ocenili ich wartość merytoryczną, dopuszczając je do druku w wydawnictwach naukowych. Dlatego stwierdzam, że osiągnięcie naukowe Habilitanta spełnia wymagania

stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego (Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. art. 219 ust. 1 pkt 2 - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce).

III. Ocena pozostałego dorobku naukowego

Oprócz prac składających się na osiągnięcie naukowe, pozostały dorobek naukowy dr inż. Krzysztofa Rutkowskiego obejmuje współautorstwo w 11 oryginalnych pracach twórczych opublikowanych w czasopismach naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC), o łącznej liczbie punktów 664 i sumie IF 17,182; 23 publikacjach naukowych opublikowanych w czasopismach z Listy MNiSW, na łączną liczbę punktów 81; a także czterech artykułów popularno-naukowych i 16 komunikatów opublikowanych w materiałach konferencyjnych. Na podstawie przedstawionych materiałów można stwierdzić, że zainteresowania naukowe dr inż. Krzysztofa Rutkowskiego są zróżnicowane. Podejmując studia doktoranckie w roku 1997 na Wydziale Ogrodniczym, Akademii Rolniczej w Poznaniu od samego początku jego praca badawcza skupiała się na tematyce związanej z nawożeniem, nawadnianiem i problemem replantacji roślin sadowniczych. Jednym z pierwszych badań była analiza wpływu wieloletniego nawożenia i warunków klimatycznych na wzrost i plonowanie odmiany Cortland, gdzie w 15 kombinacjach nawozowych stosowano zróżnicowane nawożenia N, P, K i Mg konsekwentnie przez okres 16 lat. Wyniki tych badań zostały opublikowane w Pracach Komisji Nauk Rolniczych i Nauk Leśnych PTPN (C3).

Tematyka związana z replantacją roślin sadowniczych stała się inspiracją do pozyskiwania środków na badania, gdzie w latach (1999-2001) i (2003-2006) był głównym wykonawcą w dwóch grantach KBN zatytułowanych „Wpływ wieloletniego nawożenia i nawadniania na zmęczenie gleby oraz zapobieganie tej szkodliwości w sadzie jabłoniowym”, oraz „Poszukiwanie przyczyn występowania choroby replantacyjnej jabłoni oraz sposobów zapobiegania jej szkodliwości w sadzie jabłoniowym”. Badania były prowadzone w sadzie posadzonym w miejscu wykarczowanego sadu. Ocenie podlegał wpływ zróżnicowanego nawadniania i nawożenia na stan mikrobiologiczny gleby w sadzie jabłoniowym. Badania wykazały, że w sadzie jabłoniowym po replantacji zróżnicowany poziom wilgotności gleby i nawożenia mineralnego wpływa na liczebność grzybów i promieniowców, a zastosowane nawadnianie i wieloletnia uprawa powoduje wzrost liczebności pasożytniczych nicieni glebowych. Konsekwencją tych badań było 7 artykułów naukowych (C1, C5, C6, C7, C8, C9, C10). Dalsze badania dotyczyły ograniczenia zmęczenia gleby poprzez zastosowanie różnych zabiegów chemicznych i agrotechnicznych ocenianych na podstawie oceny wzrostu, plonowania drzew oraz liczebności mikroorganizmów glebowych. Wyniki tych badań zostały

zamieszczone w kolejnych publikacjach (C2, C4, C8, C9, C10, C11, C15, C16, C17).

Istotnym elementem w badaniach nad zmęczeniem gleby były przeprowadzone doświadczenia wazonowe z wykorzystaniem podkładki M.9 dla jabłoni oraz antypki dla wiśni. Wykazano, że stanowisko glebowe miało istotny wpływ na ich siłę wzrostu, która była najlepsza na stanowisku wcześniej użytkowanym wyłącznie rolniczo. Zmiana uprawianego gatunku nieznacznie poprawiała wzrost, ale i tak był on istotnie słabszy niż na glebie wcześniej użytkowanej rolniczo. Wyniki badań opublikowano w Zeszytach Problemowych Postępów Nauk Rolniczych (C22). Kolejne badania wazonowe dotyczyły zastosowania preparatu krzemowego Actisil w ograniczeniu skutków replantacji na truskawce. Stwierdzono, istotny wpływ wcześniejszego sposobu użytkowania gleby na wzrost truskawek. Natomiast zastosowanie preparatu Actisil w stężeniu 0,1% istotnie poprawiało wzrost truskawek na wszystkich stanowiskach glebowych. Wyniki prowadzonego badania opublikowano w Zeszytach Problemowych Postępów Nauk Rolniczych (C21).

Kolejne badania związane z replantacją dotyczące wpływu wieloletniej uprawy roślin sadowniczych na zmiany chemiczne i mikrobiologiczne gleby oraz wzrost jabłoni, wiśni i borówki wysokiej, Habilitant prowadził w ramach kolejnego projektu KBN, gdzie również był głównym wykonawcą. Doświadczenie zostało przeprowadzone w miejscu po wykarczowaniu 30 letniego sadu jabłoniowego, gdzie posadzono ponownie ten sam gatunek. Analizy gleby wykazały wzrost liczebności grzybów, promieniowców oraz nicieni pasożytniczych w glebie pochodzącej z terenu, na którym sad jabłoniowy rósł przez 30 lat. Natomiast niższa aktywność dehydrogenaz w glebie sadu jabłoniowego świadczyła o obniżonej aktywności mikrobiologicznej gleby i tym samym o jej zmęczeniu. Wyniki przeprowadzonego doświadczenia opublikowano w Zeszytach Problemowych Postępów Nauk Rolniczych (C20). Na stanowisku po replantacji stwierdzono osłabienie wzrostu oraz obniżenie ilości i jakości plonu. Nie stwierdzono dodatniego wpływu wsiewek pszenicy i gorczycy na ograniczenie skutków zmęczenia gleby, a najlepszym stanowiskiem okazała się gleba, na której wcześniej uprawiane były rośliny rolnicze. Przeprowadzone badania na borówce wysokiej dotyczące zastosowania szczepionki mikoryzowej w warunkach replantacji w celu poprawy właściwości biologicznych gleby wykazały, że zastosowanie szczepionki mikoryzowej nie zwiększyło aktywności enzymatycznej w glebie replantowanej, a czasem nawet ją obniżyło. Natomiast gleba z plantacji rosnącej na glebie dziewiczej charakteryzowała się największą zawartością bakterii proteolitycznych i największą aktywnością oddechową. Wyniki badań opublikowano w czasopiśmie *Zemdyrbiste – Agriculture* (B3).

Kolejnym obszarem badań Habilitanta było cięcie i formowanie koron jabłoni i wiśni.

Wykazano, że sposób formowania koron drzew jabłoni miał mniejszy wpływ na intensywność wzrostu drzew niż zastosowana rozstawa. Korony wieloprzewodnikowe pozwalały uzyskać wyższy plon, jednak ze względu na koszty pracy i konstrukcji wspierającej, korona wrzecionowa okazała się optymalnym rozwiązaniem. Wyniki prowadzonych badań zostały opublikowane w *Jurnal of Fruit and Ornamental Plant Research* (C19). W przypadku wiśni wykazano, że wzrost intensywności cięcia drzew obniża ich plonowanie przy jednoczesnym wzroście masy owoców, natomiast nie ma wpływu na jędrność, zawartość ekstraktu oraz kwasowość owoców. Dodatkowo cięcie zwiększyło zawartość N w liściach i zmniejszyło zawartość Mg i Ca. Wyniki badań zostały opublikowane w *Zemdirbyste – Agriculture* (B2), *Folia Horticulturae* (B5) oraz w *Pracach Komisji Nauk Rolniczych i Nauk Leśnych PTPN* (C13, C14,).

Kolejny etap badań związanych z problemem zmęczeniem gleby Habilitant przeprowadził na wiśniach, gdzie stosował zróżnicowane nawożenie azotem. Wyniki badań z początkowego okresu wzrostu zostały opublikowane w *Pracach Komisji Nauk Rolniczych i Nauk Leśnych PTPN* (C12), i *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* (B1).

Kolejne prace naukowe z zakresu ogrodnictwa dotyczą wpływu egzogennych giberelin GA3 i GA4+7 na plonowanie i jakość owoców wiśni. Dodatkowo badano również następczy wpływ zastosowania giberelin na mrozoodporność pąków, zawiązywanie i opadanie owoców. Wyniki pokazały, że stosowanie GA4+7 zwiększyło jędrność owoców wiśni. Zarówno GA3, jak i GA4+7 opóźniły proces starzenia się liści jesienią. Natomiast giberelina GA3 zwiększała przeżywalność pąków kwiatowych poddanych wiosennym przymrozkom. Wyniki badań zostały opublikowane w *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* (B4).

W dorobku naukowym Habilitanta znajdują się też publikacje zawierające wyniki badań prowadzonych w ramach współpracy pomiędzy Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu a Wydziałem Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu Chungcheongnam-do Agricultural Research and Extension Services of the Rural Development Administration of the Republic of Korea. W badaniach testowano 3 odmiany jabłoni Gala Schniga, Beni Shogun (Fuji) i Ligol pod kątem tolerancji na niskie temperatury. Oceniona była zawartość sacharydów, rodników semichinonowych, kwasu abscysynowego oraz stopień uszkodzeń mrozowych metodą elektrolityczną. Największą zawartość sacharydów ogółem stwierdzono u odmiany Beni Shogun (Fuji), ale tylko w owocach. Odmiana Ligol charakteryzowała się najniższą zawartością rodników semichinonowych i procentem uszkodzeń w wyniku działania niskiej temperatury. Najwyższą odporność owoców na niską temperaturę stwierdzono u odmiany Beni Shogun (Fuji). Odmiana Gala Schniga wyróżniała się ponadto wysoką jędrnością i

wybarwieniem owoców. Wyniki badań zostały opublikowane w *Agronomy-Basel* (B6). W ramach projektu oceniano również wpływ warunków klimatycznych na plonowanie, wzrost oraz zawartość składników mineralnych w liściach i owocach. Wzrost drzew i ich plonowanie były skorelowane z zawartością składników pokarmowych w liściach. Największą równomierność plonowania zaobserwowano na drzewach odmiany Beni Shogun (Fuji). Jednocześnie stwierdzono, że odmiany różniły się zawartością N, K, Ca, Mg, Mn i Cu w liściach, natomiast nie różniły się zawartością K, Fe, Zn i Na. Wyniki badań zostały opublikowane w *Journal of Elementology* (B7).

Kolejnym etapem badań (2011-2013) były doświadczenia związane z przechowywaniem gruszek, gdzie porównywano wpływ sześciomiesięcznego przechowywania gruszek odmiany Konferencja, w różnych technologiach, na ubytek masy, jędrność, zawartość suchej masy, kwasowość, potencjał przeciwutleniający oraz występowania chorób i zaburzeń fizjologicznych. Wykazano, że warunki przechowywania miały bardzo silny wpływ na jakość owoców, szczególnie na ubytki masy oraz występowanie chorób i fizjologicznych zaburzeń pozbiornych. Stwierdzono, że 6 miesięczne przechowywanie jest opłacalne jedynie w warunkach kontrolowanej atmosfery. Wyniki badań opublikowano w *Agriculture-Basel* (B9).

Kontynuacją badań dotyczących ograniczania choroby replantacji jabłoni był wspólny projekt badawczy realizowany w latach 2016-2019 we współpracy z SIMAS NÆRING AS, Njos Fruit Research & Development Leikanger, University of Oslo, Lindum AS- Drammen, East Malling Research, United Kingdom oraz Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu. Celem badań była ocena wpływu stosowania kompostów o różnym stopniu dojrzałości i pochodzeniu na ograniczenie choroby replantacji jabłoni. Analizowano glebę i komposty pod kątem zawartości składników pokarmowych, liczebności mikroorganizmów, nicieni oraz dojrzałości i aktywności oddechowej. Habilitant był odpowiedzialny za kierowanie i koordynację badań w Polsce, gdzie prowadzone były badania oceny aktywności enzymatycznej, aktywności oddechowej, nematologicznej oraz mikrobiologicznej. Wyniki tych badań Habilitant przedstawił w materiałach konferencyjnych i w formie posteru na „The III International Symposium on Growing Media, Composting and Substrate Analysis” Milan Włochy (E15).

Pomimo tak rozległej działalności naukowej, dr inż. Krzysztof Rutkowski podejmuje nowe wyzwania dotyczące uprawy mini kiwi (*Actinidia arguta*) oraz we współpracy z innymi uczelniami rolniczymi przygotowuje projekt mający na celu ocenę wpływu zmieniającego się klimatu na produkcję sadowniczą w Polsce.

W mojej opinii dorobek naukowo-badawczy Habilitanta nie wchodzi w skład osiągnięcia

naukowego, w świetle wymogów formalnych, oceniam bardzo wysoko. Jest wartościowy pod względem merytorycznym, obszernie udokumentowany, poparty wartościowymi publikacjami. Świadczy o tym również wymiana naukowa z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Dr inż. Krzysztof Rutkowski prowadzi współpracę z Zakładem Entomologii i Agrofagów Zwierzęcych Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu. W latach 2016-2019 kontynuował współpracę w ramach projektu norweskiego Compost in West, gdzie Zakład Entomologii i Agrofagów Zwierzęcych Instytutu Ochrony Roślin wykonywał analizy nematologiczne. Wyniki były prezentowane na warsztatach dotyczących replantacji jabłek w East Malling (E14) oraz na międzynarodowym sympozjum w Mediolanie (E15). W latach 2008-2011 w ramach realizacji projektu badawczego (KBN-N N310 144535) współpracował z Pracownią Chemii Agroekosystemów Zakładu Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu, który wykonywał analizy fizykochemiczne gleby. Współpracował również z Njos Fruit Research & Development Leikanger (Norwegia), którą prowadził w ramach projektu Compost in West oraz Chungcheongnam-do Agricultural Research and Extension Services (CNARES) w Korei Południowej. Uczestnictwo w wymienionych projektach badawczych spełnia formalny obowiązek udziału w projektach finansowanych ze środków pozyskanych w ramach konkursu i świadczy o dużym potencjale naukowo-badawczym Habilitanta.

Oprócz dorobku publikacyjnego na uwagę zasługuje bardzo bogaty dorobek Habilitanta wynikający z Jego uczestnictwa i licznych wystąpień na krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Jak wynika z przedstawionych materiałów było to 14 konferencji w tym 5 zagranicznych gdzie przedstawiono 16 komunikatów naukowych.

Moim zdaniem, w świetle wymogów formalnych, dorobek naukowy dr inż. Krzysztofa Rutkowskiego zrealizowany w ramach dyscypliny rolnictwo ogrodnictwo jest wystarczający do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

IV. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Dr inż. Krzysztof Rutkowski ma niezwykle wszechstronny i bogaty dorobek dydaktyczny. Aktywnie uczestniczy w realizacji zadań dydaktycznych w kształceniu studentów oraz przygotowaniu ćwiczeń i wykładów. Realizuje zajęcia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia na Wydziale Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii oraz Wydziale Ekonomicznym, na kierunkach Ogrodnictwo, Architektura Krajobrazu, Finanse i Rachunkowość, Medycyna Roślin. Prowadzi zajęcia z 20 przedmiotów: Szczegółowa uprawa roślin sadowniczych, Pomologia i ogólna uprawa roślin sadowniczych, Sadownictwo, Krzewy jagodowe, Ogrodnictwo zrównoważone, Integrowana

produkcja owoców, Przechowalnictwo, Posprzętne traktowanie płodów ogrodnich, Przechowalnictwo płodów ogrodnich, Podstawy produkcji roślin ogrodnich, Szkółkarstwo, Szkółkarstwo ogrodnicze, Ogrody przydomowe, Przetwórstwo owoców i warzyw, Nowatorskie technologie sadownicze, Drzewa i krzewy w terenach zieleni oraz otoczeniu człowieka, Warzywa i owoce w żywieniu człowieka (Wydział Ekonomiczny, Międzywydziałowa Oferta Dydaktyczna), zajęcia terenowe- praktyka, Rośliny sadownicze w ogrodzie (Studia Podyplomowe – Hortiterapia), Pracownia komputerowa. Habilitant prowadzi również zajęcia w języku angielskim. Na kierunku Horticulture: Seed Science and Technology z przedmiotów: Modern trends in Horticulture, Pomological Nursery i Sustainable Horticulture oraz w ramach studiów anglojęzycznych na kierunku Ogrodnictwo, specjalność Hodowla Roślin i Nasiennictwo prowadzi przedmiot: Modern trends in Fruit Production.

Dr inż. Krzysztof Rutkowski był promotorem 15 prac magisterskich i 13 prac inżynierskich. Recenzował również wiele prac dyplomowych studentów, zarówno magisterskich jak i inżynierskich, a także uczestniczył jako egzaminator na obronach prac dyplomowych.

Habilitant czynnie uczestniczy w pracach organizacyjnych Wydziału Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii: w latach 2011-2012 pełnił obowiązki Kierownika Katedry Sadownictwa; w latach 2016-2019 był sekretarzem Wydziałowej Komisji Wyborczej; w latach 2017-2019 członkiem Wydziałowej Komisji Oceniającej; w 2016 roku był obserwatorem Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu na egzaminie potwierdzającym kwalifikacje zawodowe; uczestniczył w pracach zespołu Studiów Podyplomowych „Hortiterapia”; w latach 2021 i 2022 był delegowany przez Dziekana Wydziału Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii do Jury konkursu, w którym na Sesji Studenckich Kół Naukowych Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu prezentowane były prace konkursowe; w roku 2022 decyzją Dziekana Wydziału Rolnictwa, Ogrodnictwa i Bioinżynierii został powołany na członka zespołu, który opracowuje plan i program studiów anglojęzycznych I stopnia na kierunku „Crop Plant Biology and Production”; w latach 2017 – 2019 uczestniczył w opracowaniu koncepcji i realizacji projektu „Zaczarowany Ogród” zainicjowany przez Lokalną Grupę Działania Turkowska Unia Rozwoju, który miał na celu przywrócenie dawnych odmian drzew owocowych.

IV. Wniosek końcowy

Po przeanalizowaniu całokształtu działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej dr inż. Krzysztofa Rutkowskiego stwierdzam, że Habilitant wykazał się wystarczającą aktywnością we wszystkich tych obszarach. Poszczególne rodzaje

działalności, czyli osiągnięcie naukowe w postaci cyklu pięciu tematycznie powiązanych ze sobą publikacji naukowych, pozostałe publikacje w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, wygłoszone referaty na międzynarodowych konferencjach, działalność na rzecz współpracy naukowej z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi a także duże zaangażowanie dydaktyczne, oraz działalność organizacyjna Habilitanta spełnia wymogi stawiane kandydatom do nadania stopnia doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. I Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U.2018 r., poz. 1668 z póź. zm.). W związku z powyższym pozytywnie opiniuję wniosek dr inż. Krzysztofa Rutkowskiego o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Warszawa, 29.01.2024 r.

Dr hab. Dariusz Wrona, prof. SGGW



