Prof. dr hab. Elżbieta Pląskowska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Ochrony Roślin
Pl. Grunwaldzki 24a
50-363 Wrocław
e-mail: elzbieta.plaskowska@upwr.edu.pl

Wrocław, dnia 28.05.2019 r.

RECENZJA
osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy naukowej

dr inż. Katarzyny GLEŃ-KAROLCZYK ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie agronomia
wykonana zgodnie z treścią pisma Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów (Nr BCK - III -L-6766/2019 z dnia 1.04.2019 r.) i Dziekana Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (DR-521/68/2019 z dnia 10.04.2019 r.)

Ocenę merytoryczną przeprowadzono na podstawie dokumentów i materiałów publikacyjnych obejmujących:

1. Autoreferat osiągnięcia naukowego i dorobku w języku polskim i angielskim,
2. Rozprawę habilitacyjną,
3. Wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informację o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki,
4. Posiadane certyfikaty i dyplomy działalności oraz kserokopie wybranych publikacji z dorobku,
5. Kserokopię dyplomu uzyskania stopnia doktora.

Przedstawiona do oceny dokumentacja została przygotowana przez Habilitantkę zgodnie z wymogami formalnymi zawartymi w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym.

1. Sylwetka Habilitantki

Dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk jest absolwentką Wydziału Rolniczego Akademii Rolniczej (obecnie Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja) w Krakowie. W 1995 roku uzyskała tytuł magistra inżyniera rolnictwa na podstawie pracy magisterskiej pt. "Wpływ herbicydów Afalon, Sencor na zdrowotność ziemniaka", której opiekunem był dr hab. Zbigniew Burgieł. Po studiach została zatrudniona w Zakładzie Ochrony Środowiska Rolniczego (obecnie Katedrze Ochrony Środowiska Rolniczego) na rodzimej uczelni. Początkowo pracowała na stanowisku naukowo-technicznym, a później na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego.

Stopień naukowy doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii uzyskała w 2002 roku za pracę doktorską pt. „Zdrowotność bulw ziemniaka oraz plonowanie w zależności od rodzaju nawożenia organicznego i sposobu uprawy roli". Promotorem rozprawy doktorskiej była dr hab. Elżbieta Boligłowa. Praca została wyróżniona przez Recenzentów. Od 2005 roku do chwili obecnej pracuje w tej samej jednostce naukowej na stanowisku adiunkta.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe dr inż. Katarzyny Gleń-Karolczyk stanowi przedłożona do oceny rozprawa naukowa w formie monografii pt. **„Zabiegi ochronne kształtujące plonowanie, zdrowotność oraz różnorodność mikroorganizmów związanych z czernieniem pierścieniowym korzeni chrzanu (*Armoracia rusticana* Gaertn.)"** opublikowanej w 2019 roku w Zeszytach Naukowych Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie (nr 544, zeszyt 421, ISSN 1899-3486).

Rozprawa liczy 136 stron, w tym 29 tabel, 45 wykresów i 5 fotografii. Treść pracy podzielona jest na sześć rozdziałów, z których dwa: materiał i metody oraz wyniki zawierają liczne podrozdziały, co ułatwia zrozumienie prowadzonych badań. Układ pracy odpowiada standardom przyjętym dla przyrodniczo-rolniczych rozpraw naukowych. Umiejscowienie tabel i wykresów w tekście jest właściwe, co pozwala na szybką weryfikację tekstu. Dobre opracowanie statystyczne wyników pozwala na ich właściwą interpretację. Zaletą pracy są barwne fotografie zmian chorobowych pojawiających się na chrzanie zestawione z fotografiami kolonii sprawców tych chorób. Stanowią one bardzo wartościową część pracy, dokumentującą uzyskane wyniki badań. Spis literatury obejmuje 179 pozycji. Są to głównie oryginalne prace twórcze, ściśle związane z omawianymi zagadnieniami (ok. 84% cytowanych prac jest opublikowanych w języku angielskim). Wśród cytowanej literatury jest 8 pozycji, w której autorem lub współautorem jest Habilitantka. W monografii zebrano i właściwie wykorzystano najważniejsze światowe i krajowe piśmiennictwo dotyczące tematu badań.

Oceniane osiągnięcie naukowe dotyczy bardzo ważnych zagadnień dla producentów chrzanu. Polska należy bowiem do czołowych producentów tej rośliny na świecie, a województwo łódzkie stanowi zagłębie chrzanowe w naszym kraju i tutaj znajduje się też największa liczba zakładów przetwórstwa owocowo-warzywnego. Producenci chrzanu, z racji długiego okresu wegetacyjnego tej rośliny, wąskiego asortymentu dostępnych fungicydów oraz szybkiego uodpornianiem się patogenów na ich substancje aktywne, napotykają wiele problemów związanych z ochroną tej rośliny. W ostatnim dwudziestoleciu bardzo brakuje opracowań naukowych na temat chorób infekcyjnych chrzanu i możliwości ich zwalczania.

Dr inż. K. Gleń-Karolczyk w swoim osiągnięciu badawczym w dużej mierze skoncentrowała się na poznaniu zbiorowisk grzybów związanych z groźną chorobą chrzanu - czernieniem pierścieniowym korzeni oraz opracowaniu metod ochrony przed tą chorobą. Niewystarczająca ilość informacji na temat etiologii tej choroby jest główną przyczyną braku skutecznych preparatów do jej zwalczania. Takie ukierunkowanie badań Habilitantki uważam za bardzo trafne i potrzebne dla praktyki rolniczej, ponieważ choroba powoduje znaczne straty gospodarcze. Habilitantka zajęła się też oceną zdrowotności liści i korzeni chrzanu oraz wpływem poszczególnych chorób na plon całkowity korzeni i jego strukturę, a także wpływem warunków hydrotermicznych i zabiegów ochrony roślin na zdrowotność roślin, uzyskany plon i strukturę korzeni. Tak dokładne i całościowe badania nie były do tej pory prowadzone w Polsce i na świecie.

Główne cele, jakie wymienia Habilitantka we wstępie monografii, są bardzo ambitne:

1. Porównanie wpływu ochrony chemicznej, jej zredukowanych wariantów oraz ochrony biologicznej na plon całkowity korzeni chrzanu i jego strukturę oraz na nasilenie występowania chorób infekcyjnych liści i korzeni chrzanu,

2. Określenie zależności między poszczególnymi jednostkami chorobowymi a plonem całkowitym i wyodrębnionych frakcji korzeni,

3. Poznanie składu ilościowego i jakościowego zbiorowisk mikroorganizmów związanych z epidemiologią czernienia pierścieniowego korzeni chrzanu, w zależności od rodzaju preparatów zastosowanych do zaprawiania sadzonek oraz ustalenie zależności między liczebnością tych zbiorowisk, wskaźnikami ich bioróżnorodności a nasileniem czernienia pierścieniowego korzeni.

Habilitantka w szeroko zakrojonym, ścisłym doświadczeniu polowym, założonym w latach 2012-2015 w Siemkowicach w województwie łódzkim, stosowała chemiczne środki ochrony roślin: fungicydy (Topsin M 500 SC; Dithane Neo Tec 75; Amistar Opti 480 SC; Ridomil Gold MZ Pepite 67,8 WG) oraz insektycydy (Nurelle D 550 WG; Decis Mega 50; Proteus 110 OD; Sumi – Alpha 050 EC; Bulldock 025 EC) oraz biologiczne (Polyversum WP, Dipel® WG), biotechniczne (Timorex Gold 24 EC, SpinTor 240 SC) i biostymulatory (Kelpak SL; Asahi SL; Tytanit). Zakres badań obejmował ocenę plonowania i struktury korzeni, występowania i nasilenia chorób liści i korzeni oraz skuteczności zastosowanej ochrony. Zastosowane metody badań nie budzą zastrzeżeń metodycznych.

Dr inż. K. Gleń-Karolczyk prowadziła również badania laboratoryjne. Wykonała izolację grzybów z wewnętrznie porażonych korzeni na podłoża hodowlane oraz dokonała ich identyfikacji metodami klasycznymi oraz nowoczesnymi - techniką MALDI-TOF MS, wykorzystującą spektroskopię masową do określania profili białkowych rybosomów. Mikroorganizmy kolonizujące porażone korzenie w poszczególnych kombinacjach scharakteryzowała przy użyciu parametrów populacji: częstość występowania poszczególnych gatunków i różnorodności biologicznej. Badania laboratoryjne uważam za bardzo pracochłonne. Wymagały one od Habilitantki dużej wiedzy mykologicznej.

Z punktu widzenia integrowanej ochrony roślin za ważne dla praktyki rolniczej uważam badania polowe dotyczące oceny wpływu pełnej i zredukowanej ochrony chemicznej oraz biologicznej i biotechnicznej na plon i strukturę korzeni. Najlepsze efekty plonotwórcze, przy zwiększonym udziale frakcji korzeni powyżej 30 cm, Habilitantka stwierdziła przy zredukowanej liczbie nalistnych aplikacji fungicydów syntetycznych, przy jednoczesnym wprowadzeniu 1-3 zabiegów biostymulatorami, przy jednokrotnej aplikacji biopreparatów Polyversum WP i Timorex Gold 24 EC. Wyodrębnienie przez nią z całkowitego plonu sześciu frakcji, w tym frakcji przeznaczonej dla przetwórstwa (dł. do 20 cm) oraz trzech frakcji na sadzonki, pozwoliło na dokładne przeanalizowanie wpływu sposobu ochrony na strukturę plonu.

Bardzo ciekawe są również wyniki badań dotyczące możliwości poprawy stanu zdrowotnego i plonowania chrzanu w warunkach deficytu wody podczas wegetacji. Dr inż. K. Gleń-Karolczyk ustaliła, że w sezonach posuchy w strukturze plonu wzrastał udział korzeni głównych, frakcji korzeni najkrótszych (do 20 cm) oraz odpadów, które stanowiły aż 10%. Zastosowanie biostymulatora Klepak SL na bazie auksyn i cytokinin z alg *Ecklonia maxima* przyczyniło się do znacznej poprawy systemu korzeniowego chrzanu. Rezultaty tych badań mają duże znaczenie praktyczne dla rolnictwa.

Dr inż. K. Gleń-Karolczyk wykazała, że w ostatnich latach wystąpiły duże zmiany w występowaniu i nasileniu chorób chrzanu w województwie łódzkim. Wpływ na to miały warunki hydrotermiczne panujące w okresie wegetacji oraz zastosowana ochrona.

Największym zagrożeniem dla zdrowotności liści chrzanu był *Albugo candida* powodujący bielika krzyżowych. Zaznaczyła się również wyraźna tendencja do ograniczenia występowania suchej zgnilizny kapustnych powodowanej przez *Leptosphaeria* spp. Habilitantka twierdzi jednak, że z uwagi na zwiększający się w naszym kraju areał uprawy rzepaku, również w rejonach o dużym zagęszczeniu upraw chrzanu, można się w przyszłości spodziewać wzrostu nasilenia tej choroby. Za wyjątkowo cenną uważam informację podaną przez Habilitantkę, że grzyb *Verticillium dahliae,* rozwijający się w naczyniach i powodujący czernienie pierścieniowe korzeni, powinien być uznany obecnie za najgroźniejszego patogena chrzanu. Szacuje, że przy zwiększeniu porażenia liści o 1% przez *A. candida* lub *Leptosphaeria* spp. następuje zmniejszenie plonu całkowitego korzeni o 1,20 $dt \cdot ha^{-1}$, a w przypadku *V. dahliae* aż o 2,55 $dt \cdot ha^{-1}$.

Choroby infekcyjne chrzanu nie były do tej pory w Polsce przedmiotem badań, dlatego jest to ważne osiągnięcie naukowe Habilitantki. Zainteresowanie rolników tą tematyką wzrasta z powodu coraz wyższych wymagań stawianych przez przemysł spożywczy surowcom przeznaczonym do przetwórstwa. Habilitantka wykazała, że za suchą zgniliznę korzeni, która powoduje 13-19% strat w plonie odpowiedzialny jest głównie *Rhizoctonia solani*, a w mniejszym stopniu *Leptosphaeria maculans*, który uważany był do tej pory za głównego sprawcę choroby. Dr inż. K. Gleń-Karolczyk uważa, że obecnie uprawy chrzanu są w coraz większym stopniu zagrożone przez czernienie pierścieniowe korzeni. Straty w ich plonie z tego powodu mogą dochodzić do 30-64%, co dyskwalifikuje je do przetwórstwa.

Habilitantka, z uwagi na duże zagrożenie korzeni chrzanu przez czernienie pierścieniowe korzeni, opracowała skład ilościowy i jakościowy zbiorowisk grzybów związanych z tą chorobą. Na podstawie klas dominacji ustaliła, że zdecydowanym eudominantem w tych zbiorowiskach był *V. dalhiae*. Inne ważne patogeny w randze dominantów, to: *Globisporangium irregulare, Ilynonectria destructans, Fusarium acuminatum, R. solani, Epicoccum nigrum* i *Alternaria alternata*. Habilitantka analizowała też zmiany zachodzące w zbiorowiskach grzybów pod wpływem zaprawy chemicznej (Topsin M 500 SC), biologicznej (Polyversum WP) i biostymulatora (Klepak SL). Grzyby *G. irregulare i I. destructans* należały do najbardziej stabilnych w latach, niezależnie od zastosowanej zaprawy. Wyjątkową odpornością na fungicyd Topsin M 500 SC charakteryzował się *R. solani*, dlatego w tym przypadku dobrą alternatywą jest stosowanie biopreparatu lub biostymulatora. Antagonistycznemu oddziaływaniu *Trichoderma viridae* na grzyby patogeniczne sprzyjało stosowanie biostymulatora Klepak SL. W dotychczasowych opracowaniach brakuje badań nad bioróżnorodnością mikroorganizmów w zbiorowiskach grzybów powodujących czernienie pierścieniowe korzeni. Badania dr inż. K. Gleń-Karolczyk uzupełniają tą lukę. Z jej badań wynika, że zwiększeniu bioróżnorodności w uprawie chrzanu sprzyja zaprawianie sadzonek biostymulatorem i biopreparatem. Za cenne uważam też stwierdzenie, że zwiększenie zbiorowiska o jeden gatunek skutkuje już zmniejszeniem nasilenia tej choroby.

Za najważniejsze osiągnięcia naukowe przedstawione w monografii uważam:

- Wytypowanie głównych sprawców chorób liści i korzeni chrzanu w obecnie panujących warunkach hydrotermicznych w regionie województwa łódzkiego, co pozwoli producentom tej rośliny na szybsze rozpoznanie zagrożeń ze strony czynników infekcyjnych;
- Kompleksowe opracowanie zagadnień związanych z plonowaniem, strukturą plonu i nasileniem występowania chorób chrzanu, w zależności od zastosowanego sposobu

ochrony. Może ono posłużyć do opracowania zaleceń z zakresu ochrony chrzanu przed chorobami;

- Wykazanie, że pełną ochronę chemiczną można zredukować na rzecz biopreparatów i biostymulatorów i tym samym chronić środowisko przed nadmierną chemizacją uprawy;
- Opracowanie jakościowe i ilościowe zbiorowisk grzybów związanych z czernieniem pierścieniowym korzeni i zwrócenie uwagi na grzyba *Verticilliu daliahe* jako najgroźnego patogena korzeni chrzanu - głównego sprawcę czernienia pierścieniowego korzeni, powodującego największe straty gospodarcze.
- Ustalenie, że zaprawianie korzeni biostymulatorem Kelpak SL i biopreparatem Polyversum WP (*P. oligandrum*) skuteczniej je chroni przed czernieniem pierścieniowy niż zaprawa chemicznej Topsin M 500 SC. Ponadto w większym stopniu przyczynia się do zwiększenia bioróżnorodności zbiorowisk mikroorganizmów związanych z czernieniem pierścieniowym korzeni;
- Wytypowanie biostymulatora Klepak SL, na bazie auksyn i cytokinin z alg *Ecklonia maxima*, jako rekomendowanego preparatu do zaprawiania korzeni w perspektywie wzrastającego w województwie łódzkim deficytu wody, który chroni rośliny przed stresem abiotycznym i biotycznym.

Moim zdaniem oceniane osiągnięcie naukowe dr inż. Katarzyny Gleń-Karolczyk pt. „Zabiegi ochronne kształtujące plonowanie, zdrowotność oraz różnorodność mikroorganizmów związanych z czernieniem pierścieniowym korzeni chrzanu (*Armoracia rusticana* Gaertn.)" spełnia wszystkie formalne i merytoryczne kryteria stawiane rozprawom habilitacyjnym i może stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego nauk rolniczych, w dyscyplinie agronomia. Jest to oryginalne i bardzo wartościowe opracowanie, które może stanowić dla producentów chrzanu kompendium wiedzy na temat chorób chrzanu i integrowanych metod ich zwalczania, ze szczególnym uwzględnieniem czernienia pierścieniowego korzeni.

3. Ocena pozostałego opublikowanego dorobku naukowego

Na dorobek publikacyjny dr inż. K. Gleń-Karolczyk, poza rozprawą habilitacyjną będącą osiągnięciem naukowym i stanowiącą podstawę postępowania habilitacyjnego składają się 82 oryginalne prace twórcze (w tym 72 pozycje po doktoracie), 57 doniesień konferencyjnych oraz 4 sprawozdania merytoryczne z realizowanych projektów badawczych i zadań zleconych. Habilitantka opublikowała w 2018 roku 3 oryginalne prace twórcze w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, znajdujące się w bazie Journal Citation Reports (JCR): Science of the Total Environment (40 pkt. MNiSW, IF=4,610), Applied Soil Ecology (30 pkt. MNiSW, IF=2,916) oraz Environmental Science and Pollution Research (30 pkt. MNiSW, IF=2,820). Publikowała również w uznanych krajowych czasopismach spoza bazy JCR, takich jak: Acta Agrophysica, Ecological Chemistry and Engineering A, Electronic Journal of Polish Agricultural Universities Series Agronomy, Episteme, Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, Journal of Ecological Engineering, Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, Herba Polonica, Pestycydy, Polish Journal of Agronomy, Proceedings of ECOpole, Progress in Plant

Protection, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Habilitantka 7 oryginalnych prac twórczych opublikowała samodzielnie, pozostałe powstały we współautorstwie (w 29-ciu pracach jest pierwszym współautorem). Świadczy to o jej umiejętności samodzielnej pracy, jak i w zespole interdyscyplinarnym. W języku angielskim ukazało się 47 oryginalnych publikacji, co stanowi 57,3% wszystkich oryginalnych prac twórczych zamieszczonych w recenzowanych czasopismach naukowych. Wartość punktowa wszystkich prac wg wykazu czasopism punktowanych MNiSW, zgodnie z rokiem wydania, wynosi 610 punktów. Pozostałe wskaźniki są następujące: sumaryczny Impact Factor wg listy JCR 10,326, sumaryczna liczba cytowań wg Web of Science na dzień 14 maja 2019 r. wynosi 5, Index Hirscha 1. Stwierdzam, że dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk znacząco zwiększyła swój dorobek publikacyjny po uzyskaniu stopnia doktora, a jego wartość punktowa spełnia wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego. Habilitantka za osiągnięcia w pracy naukowej została dwukrotnie wyróżniona Nagrodą Indywidualną III stopnia JM Rektora Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.

Zainteresowania naukowe dr. inż. K. Gleń-Karolczyk ściśle związane są z ochroną roślin i alternatywnymi metodami ochrony oraz z etiologią i epidemiologią chorób. Główne kierunki jej badań dotyczyły:

1. Zdrowotności i plonowania roślin uprawnych w zależności od czynników agrotechnicznych, środowiskowych oraz stosowania chemicznych i niechemicznych metod ochrony,
2. Zbiorowisk grzybów zasiedlających nasiona oraz organy podziemne roślin,
3. Wpływu różnych czynników abiotycznych na grzyby fitopatogeniczne w warunkach *in vitro*.

Na początku drogi zawodowej Habilitantka zajmowała się nasileniem występowania chorób bulw ziemniaka w okresie pozbiorowym i przechowaliczym pod wpływem stosowania herbicydów, czy też nawożenia organicznego w płużnym i bezpłużnym systemie ochrony roślin. Jedna z pierwszych prac była finansowana przez MNiSW w ramach projektu promotorskiego. Habilitantka wykazała dużą skuteczność herbicydu Afalon 50 WP w ograniczaniu występowania ospowatości bulw, suchej zgnilizny oraz parcha zwykłego ziemniaka. Herbicyd Stomp 400 EC sprzyjał z kolei kontaminacji bulw sklerocjami *R. solani.* Badania prowadzone w trakcie pracy doktorskiej w ramach grantu promotorskiego z MNiSW pokazały, że nawozy organiczne w różny sposób modyfikowały zawartość azotu azotowego i amonowego w glebie, azotanów w bulwach oraz stopień porażenia bulw ziemniaka przez grzyby chorobotwórcze. Nawożenie obornikiem ograniczało porażenie bulw przez *S. scabies* i *R. solani*. Międzyplon ścierniskowy z gorczycy białej w połączeniu z obornikiem lub słomą jęczmienia jarego istotnie zwiększyły rozwój ospowatości, a słoma łubinu żółtego - mokrej zgnilizny bulw ziemniaka.

W obszarze jej zainteresowań były również mieszanki zbożowe uprawiane na terenach górskich. Wykazała, że w górnej strefie stoku uprawa pszenżyta jarego w siewie czystym i mieszankach z owsem oraz owsem i jęczmieniem pogarsza ich zdrowotność i przyczynia się do wzrostu porażenia kłosów oraz podstawy źdźbła. W warunkach tych zaobserwowano większe porażenie kłosów przez grzyby rodzaju *Fusarium* i podstawy źdźbła przez kompleks grzybów powodujących podsuszkę. W dolnej strefie stoku, w uprawie ekologicznej,

zanotowała natomiast słabsze porażenie podstawy źdźbła jęczmienia jarego przez *Oculimacula yallundae* oraz liści. Siewy mieszane trójgatunkowe poprawiały zdrowotność pszenicy i pszenżyta, ograniczając rozwój *Phaeosphaeria nodorum* i *Fusarium* spp. Owies - gatunek fitosanitarny, zasiedlany był przez grzyby fyllosferowe. Dodatkowo badania Habilitantki wskazały na ochronną rolę donasiennego nawozu Teprosyn Mn zmniejszającego występowanie w uprawie jęczmienia jarego plamistości liści, zgorzel podstawy źdźbła oraz plamistość kłosów.

Ważne miejsce dorobku dr inż. K. Gleń-Karolczyk zajmują badania dotyczące uprawy i różnych sposobów ochrony chrzanu. Habilitantka dostarczyła wielu cennych wskazówek plantatorom tego gatunku, prowadząc badania nad plonotwórczą i ochronną rolą dolistnego dokarmiania roślin chrzanu, z wykorzystaniem nawozów Mikrovit Fe, Mikrovit Mn, Mikrovit Zn, Wapnovit, Tytanit, Mocznik i innych. Nawozy dolistne wykazywały działanie fungicydalne w stosunku do *V. dahliae i L. maculans*. W porównaniu z fungicydami nieco słabiej chroniły one rośliny przed porażeniem przez *Alternaria* spp. i *Pyrenopeziza brassicae*, jednak nie chroniły przed *A. candida*. Za bardzo wartościowe należy również uznać badania mające na celu poszukiwanie alternatywnych metod ochrony chrzanu przed fitopatogenami. Habilitantka zastosowano w doświadczeniu biopreparat Polyversum WP oraz preparaty biotechniczne oparte na substancjach pochodzenia roślinnego (Biosept 33 SL, Bioczos BR) i zwierzęcego (Biochikol 020 PC). Badania te są bardzo cenne z uwagi na duże zanieczyszczanie środowiska rolniczego fungicydami i wymagają dalszej kontynuacji.

W późniejszych latach pracy Habilitantka zajęła się efektywnymi mikroorganizmami (EM). Stwierdziła, że skutecznie chronią one pszenicę przed patogenami liści. Ważne są również badania poświęcone wodnym wyciągom sporządzanym z ziela pokrzywy, kory brzozy brodawkowatej, liści orzecha włoskiego w ochronie buraka ćwikłowego przed *Cercospora beticola* i pietruszki zwyczajnej korzeniowej przed *Erysiphe heraclei.* Dr inż. K. Gleń-Karolczyk przeprowadziła obszerne eksperymenty nad wpływem sposobu ochrony na zdrowotność, entomofaunę i plonowanie bobu. Powstało o tej tematyce 16 prac. Wykorzystała w nich biopreparat Polyversum WP oraz preparaty biotechniczne Biosept 33 SL i Bioczos BR aplikowane nalistnie z różną częstotliwością. Habilitantka wykazała, że zaprawy nasienne Vitavax 200 FS i Polyversum WP ograniczały występowanie zgorzeli siewek. Pełna ochrona biologiczna ograniczyła występowanie rdzy oraz szarej pleśni na strąkach. Spośród zastosowanych kombinacji ochrony jedynie maksymalna liczba zabiegów środkami biotechnicznymi dorównywała pełnej ochronie chemicznej przed tymi chorobami.

Bardzo ważne z punktu widzenia praktyki rolniczej są badania dotyczące czystości mikrobiologicznej nasion. Czynniki środowiskowe, agrotechniczne i stosowane zabiegi ochrony w znacznym stopniu kształtują ilościowy i jakościowy skład grzybów zasiedlających nasiona. Habilitantka zajmowała się zdrowotnością nasion zbóż, bobu, komosy ryżowej i gryki. Wykazała, że zbilansowana dawka NPK z udziałem nowego nawozu wapniowo-magnezowego PRPSol nie tylko zwiększyła plon ziarna zbóż, ale także podniosła odporność owsa na czynniki infekcyjne. Z badania czystości mykologicznej nasion bobu, rosnącego na glebie skażonej kadmem, ołowiem, miedzią i niklem, wynika, że metale te silnie modyfikowały stopień zasiedlenia nasion oraz skład gatunkowy izolowanych grzybów. Kolejne badania dowiodły, że liczebność i skład gatunkowy grzybów zasiedlających nasiona bobu mogą modyfikować preparaty wykorzystane do przedsiewnego zaprawiania nasion. Z nasion zaprawianych przedsiewnie Polyversum WP wyizolowano ponad dwukrotnie więcej

izolatów grzybów niż przy zastosowaniu zaprawy chemicznej Vitavax 200 FS.

Dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk w kolejnym doświadczeniu dowiodła, że fungicydy stosowane w ochronie chrzanu (Topsin M 500, Dithane 455 SC, Penncozeb 80 WP i Amistar 250) sprzyjają zasiedlaniu korzeni przez grzyby patogeniczne. Natomiast ochrona biologiczna chrzanu, oparta na preparatach biotechnicznych (Biosept 33 SL, Bioczos BR i Biochikol 020 PC), sprzyja kolonizacji korzeni przez grzyby antagonistyczne z rodzaju *Trichoderma.*

Habilitantka w swoich badaniach zwraca szczególną uwagę na przywracanie różnorodności biologicznej. W jednej z prac oceniała wpływ różnych form nawożenia organicznego (obornika trzody chlewnej, międzyplonu gorczycy białej, resztek posprzętowych, słomy jęczmiennej oraz łącznie słomy jęczmiennej i międzyplonu gorczycy białej) na straty wywołane przez suchą zgniliznę ziemniaka. Pionierskim elementem badawczym była również ocena bioróżnorodności zbiorowisk grzybów oraz jej wpływ na rozwój suchej zgnilizny podczas przechowywania bulw ziemniaka. Okazało się, że nawożenie obornikiem oraz przyoranie międzyplonu gorczycy w dużym stopniu sprzyja kolonizacji bulw przez grzyby saprobiontyczne oraz antagonistyczne, co przyczynia się do zwiększenia bioróżnorodności zbiorowisk grzybów, a tym samym lepszej zdrowotności przechowywanych bulw. Następstwem stosowania słomy była zwiększona frekwencja patogenów i obniżenie poziomu występowania grzybów z rodzaju *Fusarium.*

Od 2015 r. Habilitantka współpracuje z Laboratorium Diagnostyki Mikrobiologicznej Jagiellońskiego Centrum Technologii, przez co wzbogaciła znacznie swój warsztat badawczy o możliwość identyfikacji mikroorganizmów z różnych organów roślin np. liści komosy ryżowej techniką spektroskopii masowej. W latach 2016-2017 Habilitantka uczestniczyła w projekcie finansowanym przez MRiRW dotyczącym metod zaprawiania nasion metodami ekologicznymi. Zidentyfikowała mikroorganizmy kolonizujące orzeszki, kiełki, liście oraz korzenie gryki po wcześniejszym zastosowaniu biopreparatów. Badania te nie zostały jeszcze opublikowane.

Ważnym zagadnieniem w dorobku Habilitantki są badania wpływu czynników abiotycznych, szczególnie nawozów mikro- i makroelementowych oraz bioregulatorów, na grzyby fitopatogenne w warunkach *in vitro*. Prace z tego zakresu wynikały z podjętej współpracy z Przedsiębiorstwem Intermag z Olkusza oraz Przedsiębiorstwem Wdrożeń i Zastosowań Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej BIO-GEN z Namysłowa. Wyniki tych badań Habilitantka upowszechniła podczas szkoleń dla rolników oraz warsztatów dla pracowników ODR-ów.

Zaletą badań prowadzonych przez dr inż. Katarzynę Gleń-Karolczyk jest przetestowanie wpływu dużej liczby preparatów nawozowych jedno- i wieloskładnikowych w uprawach różnych roślin na rozwój strzępek grzybni oraz proces zarodnikowania grzybów. Habilitantka analizowała także fungistatyczne i fungicydalne właściwości spirolizowanych osadów ściekowych i ich wpływ na rośliny i aktywność biologiczną grzybów chorobotwórczych. Badania te były możliwe do wykonania dzięki współpracy z Katedrą Chemii Rolnej i Środowiskowej. W dalszym etapie Habilitantka planuje badania nad przydatnością odpadu przemysłu celulozowego do ochrony roślin przed chorobami infekcyjnymi.

W swoim dorobku dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk posiada 8 prac, które są efektem badań nad potencjałem fungistatycznym ekstraktów roślinnych np. mięty pieprzowej, kopru

włoskiego i olejków eterycznych np. miętowego, geraniowego. Stwierdziła, że na ogół aktywność fungistatyczna olejków była większa niż ekstraktów wodnych. Pomysł na wykorzystanie ekstraktu z kopru włoskiego i kolendry siewnej zrodził się podczas realizacji projektu MNiSW. Okazało się, że niezależnie od stężenia ekstrakty te stymulowały wzrost kolonii *Fusarium avenaceum* i *F. oxysporum*, ale hamowały rozwój kolonii *F. culmorum* na poziomie 40-80%. Natomiast olejek geraniowy, niezależnie od stężenia, hamował rozwój kolonii *F. culmorum*, *F. solani*, *Botrytis cinerea* i *Sclerotinia sclerotiorum*.

Część badań prowadzonych przez dr inż. K. Gleń-Karolczyk została wykonała dzięki funduszom z projektów badawczych, pozyskanych z MNiSW i przez MRiRW. W dwóch projektach MNiSW była wykonawcą: projekt promotorski umożliwiający realizację pracy doktorskiej (2001-2002) i projekt „Wpływ sposobu ochrony bobu na plonowanie, jego entomofaunę i zdrowotność" (2010-2013). W dwóch projektach MRiRW była pomysłodawcą i wykonawcą: projekt „Metody zaprawiania nasion metodami ekologicznymi - wpływ biopreparatów na plonowanie, zdrowotność i jakość surowców pozyskiwanych z roślin gryki" (2016-2017) i projekt „Wpływ biopreparatów na plonowanie, zdrowotność i jakość surowców pozyskiwanych z roślin gryki oraz na żyzność i aktywność biologiczną gleby" (2016-2017). Świadczy to o umiejętności współpracy i pozyskiwania funduszy zewnętrznych na realizację badań. Habilitantka była również głównym wykonawcą w badaniach zleconych przez Przedsiębiorstwo Wdrożeń i Zastosowań Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej BIO-GEN Sp. z o.o. Namysłów pt. „Wpływ Antystresora BIOGEN SuperPlon na wzrost i rozwój grzybów fitopatogennych" (2012-2013).

Pozostały dorobek naukowy dr. inż. Katarzyny Gleń-Karolczyk wnosi do nauki wiele nowych treści, szczególnie z zakresu chemicznych i niechemicznych metod ochrony roślin. Ma on duże znaczenie dla praktyki rolniczej. W ostatnich latach Habilitantka poszerzyła swój warsztat badawczy o nowoczesną technikę spektroskopii masowej, przydatną do identyfikacji groźnych patogenów roślin uprawnych. Dr. inż. K. Gleń-Karolczyk w badaniach naukowych wykazała się dojrzałością oraz dobrym przygotowaniem do samodzielnej pracy badawczej i rozwiązywania problemów naukowych. Oceniając merytoryczną wartość jej prac naukowych oraz dorobek punktacyjny uważam, że spełnia on wymagania stawiane osobom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

4. Ocena istotnej aktywności badawczej, współpracy naukowej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego Habilitantki

Dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk jest specjalistą z zakresu ochrony roślin, o czy świadczy jej dorobek naukowy. Wyrazem uznania dla jej wiedzy i dorobku naukowego było powierzenie jej przez czasopisma naukowe wykonanie 13 recenzji publikacji, w tym jednej dla Environmental Science and Pollution Research, czasopisma znajdującego się na liście JCR. W swojej pracy badawczej Habilitantka współpracowała z kilkoma jednostkami naukowymi na macierzystej uczelni: Katedrą Agrotechniki i Ekologii Rolniczej, Katedrą Chemii Rolnej i Środowiskowej i z Zakładem Szczegółowej Uprawy Roślin Instytutu Produkcji Roślinnej oraz z Laboratorium Diagnostyki Mikrobiologicznej Jagiellońskiego Centrum Technologii, a także w ramach grantu z pracownikami Zachodniopomorskiego

Uniwersytetu Technologicznego, Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie i Instytutu Fizjologii Roślin PAN w Krakowie.

Habilitantka współpracuje też z gospodarką. Brała udział w wykonaniu ekspertyzy na zlecenie Zakładów Chemicznych Organika – Azot S.A. w Jaworznie, dotyczącej wpływu koloidów metali szlachetnych oraz półszlachetnych na wzrost i zarodnikowanie grzybów chorobotwórczych dla ziarniaków i siewek zbóż. Współpracuje z Przedsiębiorstwem Intermag sp. z.o.o. w Olkuszu oraz z Przedsiębiorstwem Wdrożeń i Zastosowań Biotechnologii i Inżynierii Genetycznej BIO-GEN sp. z o.o. w Namysłowie. Ponadto jest członkiem Komitetu ds. Bezstronności Jednostki Certyfikującej Wyroby w Rolnictwie Ekologicznym i Integrowanej Produkcji Roślin SGS Polska sp. z o.o.

Habilitantka starała się także w trakcie pracy zawodowej podnosić swoje kwalifikacje, uczestnicząc w różnego typu warsztatach, szkoleniach, sympozjach oraz konferencjach z zakresu ochrony roślin i środowiska np. główne patogeny roślin i metody identyfikacji, grzyby patogeniczne źródłem mykotoksyn, racjonalna technika ochrony roślin, rozproszenie zanieczyszczeń z rolnictwa do środowiska, czy czyste powietrze w Krakowie. Posiada liczne dyplomy, świadectwa i certyfikaty ukończenia kursów i warsztatów.

Dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk aktywnie uczestniczyła w 35-ciu krajowych (16 międzynarodowych organizowanych w Polsce) konferencjach i sympozjach, podczas których wygłosiła 9 referatów naukowych i zaprezentowała postery. Dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk kilkakrotnie brała też udział w przygotowaniu krajowych konferencji naukowych pt. „Interakcje jonów metali w środowisku", a w latach 2002–2008 uczestniczyła w przygotowywaniu międzynarodowych konferencji naukowych pt. „Metal ions and other abiotic factors in environment". Szkoda, że Habilitantka nie brała udziału w zagranicznych konferencjach naukowych. Pozwoliłoby to jej na większe upowszechnienie wyników badań na arenie międzynarodowej, a tym samym na nawiązanie współpracy naukowej. Z uwagi na to, że Habilitantka w ostatnich latach znacznie zwiększyła wysokopunktowy dorobek publikacyjny, to będzie mogła wyniki tych badań zaprezentować na zagranicznych konferencjach.

Habilitantka jest członkiem Polskiego Towarzystwa Fitopatologicznego, Polskiego Towarzystwa Nauk Agronomicznych i Polskiego Towarzystwa Magnezologicznego. W dwóch ostatnich towarzystwach pełniła lub pełni funkcję sekretarza Oddziału Krakowskiego.

Habilitantka jest dobrym i doświadczonym dydaktykiem. Prowadzi zajęcia dydaktyczne na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym, na kierunkach: Ochrona środowiska i Rolnictwo, ze studentami studiów I i II stopnia. Przedmioty, które realizuje to: Ochrona roślin-fitopatologia, Ochrona roślin zielarskich, Ochrona roślin z podstawami przechowalnictwa, Ochrona roślin w integrowanej produkcji rolniczej, Integrowana ochrona roślin, Programy ochrony roślin, Mykologia, Kwarantanna w ochronie roślin, Monitoring i diagnostyka agrofagów, Przechowywanie płodów rolnych, Fitozwiązki i mikroorganizmy dla biotechnologii, Biotechnologia w ochronie środowiska, Biologiczne skażenie środowiska, Zagrożenia agroekosystemów turystyką wiejską, Ekologia miasta. Tak duża różnorodność prowadzonych zajęć wymagała od Habilitantki dużego wysiłku czasowego i intelektualnego. Dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk wykorzystała w nich przygotowaną przez siebie kolekcję kultur grzybów strzępkowych, naturalne okazy roślin porażonych przez czynniki chorobotwórcze i preparaty mikroskopowe, co znacznie uatrakcyjniło ćwiczenia i ułatwiło studentom przyswajanie nowych treści.

Na Wydziale Rolniczo-Ekonomicznym prowadzi zajęcia na studiach podyplomowych z „Integrowanej produkcji rolniczej" oraz „Uprawy i wykorzystania roślin zielarskich i alternatywnych". W latach 2013-2014 była wykładowcą na studiach podyplomowych: „Technologie integrowanej produkcji rolniczej w zrównoważonym rozwoju rolnictwa" i „Nowoczesne technologie ekologicznej uprawy ziół, a jakość i wykorzystanie surowca" finansowanych ze środków UE w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, które realizowane były przez UR w Krakowie w ramach projektu „Wzmocnienie potencjału dydaktycznego Uniwersytetu Rolniczego". Obecnie jest także zaangażowana w prowadzenie wykładów i warsztatów dla uczestników Uniwersytetu III Wieku UR w Krakowie.

Pod jej opieką merytoryczną zrealizowane zostały 33 prace inżynierskie, 43 magisterskie i 10 podyplomowych. Przez 10 lat była też opiekunem Studenckiego Koła Naukowego - Sekcji Ochrony Środowiska Rolniczego. Warte docenienia jest duże zaangażowanie Habilitantki w jego prowadzenie i zachęcanie młodych ludzi do rozwijania swoich zainteresowań związanych z ochroną środowiska. Koło odniosło wiele sukcesów, realizując liczne tematy badawcze, laboratoryjne i środowiskowe.

Dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk angażuje się też w prace na rzecz uczelni. Jest członkiem Senackiej Komisji do Spraw Dydaktyki i Studentów. Wielokrotnie była egzaminatorem i członkiem wydziałowych komisji egzaminacyjnych na kierunku Ochrona środowiska oraz ds. praktyk zawodowych. Za swoją pracę została wyróżniona Nagrodą indywidualną III stopnia JM Rektora Uniwersytetu w Krakowie za wybitne osiągnięcia w dziedzinie organizacyjnej.

Dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk ma również osiągnięcia w obszarze działalności popularyzatorskiej. Dzieliła się wiedzą z młodzieżą szkolną na Festiwalu Nauki w Krakowie, Małopolskiej Nocy Naukowców i Dniach Owada. Kilkukrotnie była ekspertem w jury podczas Olimpiad Wiedzy i Umiejętności Rolniczych. Prowadziła również szkolenia dla rolników z zasad integrowanej produkcji roślin rolniczych w ramach programu „Restrukturyzacja i modernizacja sektora żywnościowego oraz rozwój obszarów wiejskich 2004-2006" koordynowanego przez Fundację Programów Pomocy dla Rolnictwa. W 2014 roku wygłosiła też wykłady i przeprowadziła warsztaty dla pracowników Ośrodka Doradztwa Rolniczego. Za wzorową pracę zawodową Habilitantka została nagrodzona Brązowym Medalem za Długoletnią Służbę.

Stwierdzam, że dr inż. Katarzyna Gleń-Karolczyk jest samodzielnym pracownikiem naukowym, który współpracuje z różnymi instytucjami naukowymi i firmami związanymi z rolnictwem. Ma też wystarczający dorobek dydaktyczny i popularyzatorski. Jest uznanym specjalistą z zakresu integrowanej ochrony roślin, o czym świadczą szkolenia prowadzone dla rolników, na których upowszechnia wyniki swoich badań naukowych dotyczące wpływu stosowanych preparatów, szczególnie biopreparatów i biostymulatorów na zdrowotność roślin i skład gatunkowy grzybów je zasiedlających.

Wniosek końcowy

Uważam, że Habilitantka jest doświadczonym pracownikiem naukowym, w pełni przygotowanym do samodzielnej pracy badawczej. Na tę opinię składa się aktualność tematyki badawczej, jej duży wartość naukowa oraz potencjał aplikacyjny. Dotyczy to zarówno osiągnięcia naukowo-badawczego jak i pozostałego dorobku naukowego. Jej badania umożliwiły opracowanie dla producentów chrzanu kompendium wiedzy z zakresu występowania chorób chrzan i ich zwalczania. Ponadto jej udział w grantach świadczy o umiejętności pracy Habilitantki w interdyscyplinarnych zespołach badawczych.

Przedstawione do oceny osiągnięcie naukowo-badawcze, dorobek naukowy, dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpraca naukowa dr. inż. Katarzyny Gleń-Karolczyk spełniają wszystkie kryteria określone w art. 16 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm.) oraz rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Wnioskuję do Wysokiej Rady Wydziału Rolniczo-Ekonomicznego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o nadanie dr inż. Katarzynie Gleń-Karolczyk stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych, dyscyplinie agronomia.

Mysłowska

.....

podpis Recenzenta