

Recenzja

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr Iwony Łukasik w związku z ubieganiem się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk biologicznych w dyscyplinie biologia

Ocenę merytoryczną przeprowadzono na podstawie przesłanych dokumentów i materiałów publikacyjnych obejmujących:

1. Autoreferat – załącznik 2 (18 stron).
2. Osiągnięcie naukowe w postaci cyklu sześciu publikacji.
3. Wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki – załącznik 4 (18 stron).
4. Zestaw najważniejszych prac naukowych opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora (13 sztuk).

1. Podstawowe informacje o Habilitantce.

Dr Iwona Łukasik ukończyła studia na Wydziale Rolniczym byłej Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach (obecnie Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny) w 1995 roku. Podstawą uzyskania tytułu magistra biologii była obroniona praca dyplomowa pt. „Występowanie peroksydazy i oksydazy o-difenolowej w przewodzie pokarmowym mszycy zbożowej”. W październiku tego samego roku zostaje zatrudniona na stanowisku asystenta w Katedrze Biochemii macierzystej uczelni. W 2001 roku broni pracę doktorską pt. „Aktywność wybranych enzymów mszycy czeremchowo-zbożowej (*Rhopalosiphum padi* L.) podczas zmiany roślinnych żywicieli”. Praca ta została wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Bogumiła Leszczyńskiego. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk biologicznych w zakresie biologii, została zatrudniona na stanowisku adiunkta w tej samej Katedrze Biochemii w Akademii Podlaskiej w Siedlcach (w 1999 roku nastąpiła zmiana nazwy uczelni na Akademię Podlaską). Na etacie tym pracowała do października 2013 roku. W październiku podanego roku została zatrudniona na etacie starszego wykładowcy, na którym pracuje do dnia dzisiejszego.

Śledząc przebieg kariery zawodowej Habilitantki daje się zauważyć brak staży naukowych i to zarówno krajowych jak i zagranicznych. Należy żałować, że nie udało się

dotychczas odbyć zwłaszcza zagranicznego stażu naukowego. Taki wyjazd i praca w zagranicznych zespołach bardzo poszerzają wiedzę i pomagają w rozwoju naukowym.

2. Ocena osiągnięcia naukowego pt. „Mechanizmy obronne mszyc zbożowych przed działaniem reaktywnych form tlenu”.

OGÓLNA OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Jako osiągnięcie naukowe dr Iwona Łukasik przedstawiła cykl sześciu publikacji tj.:

1. **Łukasik I.**, Goławska S., Leszczyński B. 2009. Biochemical markers of oxidative stress within cereal aphid tissues. *Acta Biologica Hungarica* 60 (3): 263-272.
2. **Łukasik I.** 2007. Effect of o-dihydroxyphenols on the activity of superoxide dismutase and catalase within cereal aphids. *Journal of Applied Entomology* 131: 209-214.
3. **Łukasik I.**, Goławska S., Wójcicka A. 2009. Antioxidant defense mechanisms of cereal aphids based on ascorbate and ascorbate peroxidase. *Biologia* 64/5: 994-998.
4. **Łukasik I.** 2006. Effect of o-dihydroxyphenols on antioxidant defence mechanisms of cereal aphids associated with glutathione. *Pesticides* 3-4: 67-73.
5. **Łukasik I.**, Goławska S. 2007. Activity of Se-independent glutathione peroxidase and glutathione reductase within cereal aphid tissues. *Biological Letters* 44(1): 31-39.
6. **Łukasik I.**, Goławska S. 2013. Effect of host plant on levels of reactive oxygen species and antioxidants in the cereal aphids *Sitobion avenae* and *Rhopalosiphum padi*. *Biochemical Systematics and Ecology* 51: 232-239.

Jest to zwarty, jednotematyczny cykl prac, któremu Habilitantka nadała wspólny tytuł „Mechanizmy obronne mszyc zbożowych przed działaniem reaktywnych form tlenu”. Cztery z tych publikacji ukazały się w renomowanych, wysokopunktowanych czasopismach takich jak: *Acta Biologica Hungarica*, *Biologia*, *Biochemical Systematics and Ecology* i *Journal of Applied Entomology*. Spośród dwóch pozostałych prac jedną z nich opublikowano w czasopiśmie *Pestycydy* i jedną w *Biological Letters*. Według dr Iwony Łukasik, łączna liczba punktów za przedstawione prace wynosi 87, a łączny Impact Factor 3,351. Jej udział w opracowaniu poszczególnych prac był bardzo wysoki i wynosił od 80 do 100% (2 prace samodzielne). Należy podkreślić, że Kandydatka przyjęła punktację wszystkich czasopism według wykazu MNiSW z dnia 17 grudnia 2013 roku. Według przyjętych zasad punktacja danego czasopisma powinna być przyjęta w roku jego publikacji. Biorąc powyższe pod uwagę łączna punktacja sześciu czasopism stanowiących osiągnięcie naukowe jest nieznacznie niższa od przedstawionej.

OCENA MERYTORYCZNA

Mszyce zbożowe zaliczamy do groźnych szkodników różnych gatunków zbóż. Najgroźniejszymi z nich, w naszych warunkach klimatycznych są mszyca czeremchowo-zbożowa *Rhopalosiphum padi* L., gatunek oligofagiczny i mszyca zbożowa *Sitobion avenae* (F.), gatunek monofagiczny. Podjęcie się, zatem przez Habilitantkę badań dotyczących stresu oksydacyjnego i obrony antyoksydacyjnej tych ważnych rolniczo gatunków należy uznać za bardzo celowe i cenne z punktu widzenia poznawczego jak i w pewnym zakresie aplikacyjnego.

Częścią integralną osiągnięcia naukowego, oprócz publikacji, jest omówienie celu naukowego tych publikacji, osiągniętych wyników oraz ich ewentualnego wykorzystania. Zostało to zaprezentowane w odpowiedniej części Autoreferatu (4b). Kandydatka we wstępie koncentruje się na przedstawieniu reaktywnych form tlenu (RFT) oraz ich roli w reakcji obronnej roślin na żerowanie owadów. Z drugiej strony wskazuje na mechanizmy obronne owadów przed działaniem RFT. Równowaga pomiędzy generacją RFT a ich neutralizacją jest, bowiem jednym z czynników warunkujących procesy życiowe roślinożernych owadów, które wykształciły mechanizmy obronne przed działaniem RFT. Należy podkreślić, że dotychczasowe badania dotyczące stresu oksydacyjnego i obrony antyoksydacyjnej dotyczyły głównie owadów o aparacie gębowym gryzącym. Niewiele jest natomiast prac z tego zakresu dotyczących mszyc.

Cel badań w prezentowanym cyklu publikacji został jasno sprecyzowany. Dotyczy on porównania poziomu wskaźników stresu oksydacyjnego i mechanizmów antyoksydacyjnych w tkankach dwóch gatunków mszyc zbożowych, tj. *Rhopalosiphum padi* i *Sitobion avenae*. Badano również wpływ roślinnych związków fenolowych na indukcję stresu oksydacyjnego oraz modyfikację systemu antyoksydacyjnego w tkankach badanych mszyc. Badania prowadzono zwykle na następujących stadiach rozwojowych obu gatunków mszyc: bezskrzydłe samice, uskrzydłone samice (migrantki) i larwy. W tego typu badaniach powinien być podany wiek poszczególnych morf mszyc. Metodyka badań, oprócz tej drobnej uwagi, została właściwie dobrana, dobrze opisana i pozwoliła na osiągnięcie założonego celu.

Do cennych osiągnięć naukowych przedstawionych w wynikach badań cyklu publikacji zaliczam:

- Wykazanie, że gatunek oligofagiczny *R. padi* charakteryzuje się wyższym poziomem wskaźników stresu oksydacyjnego w porównaniu z gatunkiem monofagicznym *S. avenae*.

- Stwierdzenie, że gatunek monofagiczny posiada wyższą zawartość antyoksydantów nieenzymatycznych (ASA i GSH), natomiast gatunek oligofagiczny wyższą aktywność enzymów antyoksydacyjnych (SOD, CAT, APX, GST_{px}, GR).
- Wykazanie, że wysoki poziom enzymów antyoksydacyjnych w tkankach mszyc uskrzydłonych jest wynikiem adaptacji do zasiedlania nowych roślin żywicielskich oraz intensyfikacji metabolizmu podczas lotu.
- Stwierdzenie, że indukcja SOD i APX pod wpływem testowanych związków wskazuje na istotną rolę tych enzymów w obronie mszyc przed działaniem egzogennych źródeł RFT.
- Wykazanie, że zasiedlanie nowych roślin żywicielskich powoduje indukcję stresu oksydacyjnego w tkankach mszyc zbożowych, o czym świadczy wzrost poziomu RFT, spadek stężenia askorbinianu i zmiany w aktywności enzymów antyoksydacyjnych.

W podsumowaniu osiągnięcia naukowego Kandydatka formułuje wnioski zawierające 9 punktów. Oddają one prawidłowo treść osiągnięcia.

Podsumowując recenzję osiągnięcia naukowego dr Iwony Łukasik pt. „Mechanizmy obronne mszyc zbożowych przed działaniem reaktywnych form tlenu” należy stwierdzić, że jest to oryginalne opracowanie mające duże znaczenie poznawcze. Rozprawa spełnia wymagania w rozumieniu Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65 poz. 595 z późniejszymi zmianami) stawiane rozprawom habilitacyjnym.

3. Ocena dorobku naukowego

Zainteresowania naukowe dr Iwony Łukasik ukierunkowane były głównie na zagadnienia dotyczące biochemicznych oddziaływań między owadami roślinożernymi a ich roślinami żywicielskimi. W ramach tej szerokiej tematyki można wyróżnić następujące główne kierunki badawcze:

1. Mechanizmy detoksykacyjne szkodliwych owadów. Głównymi obiektami badań w tym okresie były dwa gatunki mszyc, tj. mszyca czeremchowo-zbożowa i mszyca zbożowa. Mszyce podobnie jak i inne gatunki fitofagicznych owadów wykształciły mechanizmy umożliwiające detoksykację szerokiego spektrum roślinnych allelozwiązków. Mechanizmy te oparte są na aktywności specyficznego systemu enzymów, wśród których najważniejszą rolę pełnią enzymy detoksykacyjne i egzoenzymy przewodu pokarmowego. Za wartościowe osiągnięcia naukowe

Kandydatki z tego zakresu należy uznać wykazanie w homogenatach mszyc zbożowych obecności enzymów II fazy detoksykacji, tj. transferazy S-glutationowej (GST) i UDP-glukozylotransferazy (UDPGT) oraz identyfikację w wydzielinach ślinowych i przewodzie pokarmowym tych owadów oksydazy polifenolowej (PPO) i peroksydazy (PX). Okazuje się, że mszyce żerujące na odpornej odmianie pszenicy ozimej Saga o wyższym poziomie roślinnych allelozwiązków wykazują niższą aktywność UDPGT, PPO i PX w porównaniu do owadów żerujących na podatnej odmianie Liwilla, charakteryzującej się niższą zawartością ksenobiotyków. Uzupełniające badania wykonane przy pomocy nowej, w owym czasie, techniki EPG (electrical penetration graphs) wykazały dodatkowo, że odmiany odporne pszenicy redukują czas penetracji tkanek mezofilu i pobieranie soku floemowego przez mszyce.

2. Biochemiczne uwarunkowania zjawiska zmiany roślinnych żywicieli przez mszycę czeremchowo-zbożową. Zmiana żywicieli przez mszyce jest zjawiskiem rzadkim i kosztownym metabolicznie. Fenologia tego zjawiska jest dobrze poznana u *Rhopalosiphum padi*, nie prowadzono natomiast badań nad mechanizmami biochemicznych adaptacji tego gatunku do roślinnych żywicieli. Habilitantka podjęła się określenia zmian w aktywności enzymów mszycy czeremchowo-zbożowej pełniących istotną rolę w procesie adaptacji do roślin żywicielskich takich jak: enzymy II fazy detoksykacji (GST, UDPGT), enzymy antyoksydacyjne (SOD, CAT, GR) oraz enzymy wydzielane ze śliną do tkanek roślinnych (PPO, PX, α - i β -glukozydaza i β -fruktofuranozydaza). W tych ciekawych i ważnych badaniach stwierdzono, że w czasie rozwoju na żywicielu zimowym najniższa aktywność badanych enzymów występuje w tkankach założycielek rodu (*fundatrices*), najwyższa zaś w tkankach migrantek (*migrantes*). Zmiana żywiciela powodowała spadek aktywności enzymów wydzielanych ze śliną mszyc takich jak: PPO, PX i β -glukozydaza. Jednocześnie stwierdzono wzrost aktywności dla α -glukozydazy i β -fruktofuranozydazy. Poziom inhibicji lub indukcji badanych enzymów był uzależniony od czasu żerowania omawianej mszycy na żywicielu letnim. W ramach tego bardzo szerokiego kierunku badawczego wykonana została praca doktorska Habilitantki.
3. Biochemiczne, fizjologiczne i behawioralne adaptacje mszycy grochowiarki *Acyrtosiphon pisum* (Harris) do roślinnych ksenobiotyków. W badaniach koncentrowano się na dwóch klasach metabolitów wtórnych lucerny siewnej, tj.

saponinach i flawonoidach oraz wpływie tych związków na zachowanie się i biologię owada. Badano również wpływ żerowania mszycy grochowiarki na zawartość saponin i flawonoidów w tkankach roślinnych. Do ciekawych wyników należy zaliczyć wykazanie, że na roślinach zaatakowanych przez mszyce wzrasta zawartość saponin. Jednocześnie liczba mszyc jest odwrotnie proporcjonalna do zawartości saponin w tkankach różnych odmian lucerny siewnej. W przypadku flawonoidów nie stwierdzono wpływu żerowania mszyc na zawartość tych związków w tkankach roślinnych. Natomiast flawonoidy (glikozydy luteoliny, trycyny i chrysoeriolu) redukowały płodność dzienną, a glikozydy chrysoeriolu hamowały dodatkowo pobieranie soku ksylemowego przez mszyce. W badaniach EPG potwierdzono ujemny wpływ flawonoidów na żerowanie mszycy grochowiarki. Wyższe stężenia badanych związków wywoływały redukcję aktywności owada w tkankach floemu i ksylemu.

4. Wpływ wosków epikutularnych występujących na powierzchni pszenżyta ozimego na liczebność mszyc i ich zachowanie podczas żerowania. Przeprowadzone badania polowe wykazały, że rośliny pszenżyta pokryte silnym nalotem woskowym są w mniejszym stopniu akceptowane przez mszyce zbożowe w porównaniu do roślin w niewielkim stopniu pokrytych woskiem. Kontynuując te obserwacje, w badaniach *in vitro* stwierdzono, że warstwa woskowa znacznie modyfikuje zachowanie się bezskrzydłych samic mszycy różano-trawowej. Objawia się to wydłużonym okresem badania podłoża przez owada oraz znaczną redukcją aktywności związanych z pobieraniem pokarmu. Należy podkreślić, że przedstawione badania, oprócz walorów naukowych mają też znaczenie praktyczne. Wskazują, bowiem hodowcom roślin mechanizm, dzięki któremu można znacznie ograniczyć liczebność mszyc zbożowych.
5. Wpływ żerowania mszyc na stężenie nadtlenu i poziom antyoksydantów w tkankach roślin żywicielskich. Jest to najnowsza tematyka badawcza rozpoczęta przez Kandydatkę. Badając zjawisko stresu oksydacyjnego w tkankach mszyc zainteresowała się rolą RFT w odpowiedzi rośliny żywicielskiej na stres biotyczny wywołany żerowaniem mszyc. Badań z tego zakresu jest niewiele, zatem ich podjęcie jest bardzo celowe.

Dotychczasowym efektem przeprowadzonych przez dr Iwonę Łukasik badań jest opublikowanie 33 oryginalnych prac twórczych (bez 6 wchodzących w skład osiągnięcia naukowego). Wiele z tych prac to prace zespołowe (współudział dr Iwony Łukasik wynosi

od 10 do 80%). Dobrze to świadczy o umiejętności współpracy Kandydatki w interdyscyplinarnych zespołach badawczych. W wielu publikacjach zespołowych jest Ona pierwszym lub drugim autorem ze znacznym wkładem własnym w opracowanie koncepcji badań, ich przeprowadzenie, opracowanie wyników czy napisanie manuskryptu. Z wymienionej liczby 33 prac, 25 opublikowanych zostało po uzyskaniu stopnia naukowego doktora i za wyjątkiem dwóch, wszystkie ukazały się w języku angielskim. Oceniana publikowała swoje prace w takich renomowanych czasopismach, znajdujących się w bazie Journal Citation Reports, jak: *Acta Biologica Cracoviensia*, *Biochemical Systematics and Ecology*, *Biologia*, *Bulletin of Insectology*, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, *Experimental and Toxicological Pathology*, *Journal of Pest Science* czy *Polish Journal of Environmental Studies*. Według moich obliczeń dotychczasowy dorobek naukowy, waloryzowany liczbą punktów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego wynosi 338 (262 po doktoracie). W obliczeniach tych brano pod uwagę rok wydania pracy oraz nie uwzględniono prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Pozostałe wskaźniki oceny publikacji naukowych Kandydatki przedstawiają się następująco: sumaryczny Impact Factor - 12,541, liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science – 54, a Indeks Hirscha według tej samej bazy – 4.

Według załączonej dokumentacji wyniki badań w postaci referatów, a szczególnie w postaci prezentacji posterowych przedstawiano na bardzo licznych krajowych (20) i międzynarodowych (31) konferencjach naukowych. Tak liczne wystąpienia świadczą o dużej aktywności Habilitantki w środowisku naukowym.

Oceniając aktywność dr Iwony Łukasik w pozyskiwaniu środków na badania naukowe należy stwierdzić, że brała Ona udział, w ramach działalności statutowej, jako wykonawca w siedmiu zespołowych projektach badawczych koordynowanych przez innych pracowników uczelni. Była też kierownikiem jednego tematu w ramach badań własnych. W przedstawionym przez Habilitantkę wykazie projektów badawczych brak jest niestety projektu finansowanego ze źródeł zewnętrznych. Mam nadzieję, że po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego aktywność w tym zakresie znacznie wzrośnie.

Podsumowując dorobek naukowy dr Iwony Łukasik należy ocenić go jako znaczny i bardzo wyraźnie powiększony po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Dotyczy on zawsze aktualnych zagadnień o dużym znaczeniu poznawczym z elementami użytkowymi. Oceniana jest specjalistą z zakresu biochemicznych powiązań między mszycami a ich roślinami żywicielskimi. Posiada Ona pełne kwalifikacje potrzebne do samodzielnego podejmowania decyzji i rozwiązywania problemów naukowych.

4. Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Dr Iwona Łukasik, od czasu zatrudnienia na uczelni prowadziła lub prowadzi zajęcia na kierunkach: Biologia, Biologia z wychowaniem fizycznym, Bioinżynieria i produkcja żywności, Dietetyka, Rolnictwo i Zootechnika oraz Turystyka i rekreacja. Są to zarówno wykłady, konwersatoria jak i ćwiczenia z następujących przedmiotów: Biochemia z podstawami biotechnologii (Biologia), Biochemia wysiłku fizycznego (Biologia z wychowaniem fizycznym), Diagnostyka biochemiczna (Biologia, specjalność Analityka), Wysiłek fizyczny w turystyce (Turystyka i rekreacja), Biochemia środowiska (Biologia, specjalność Biologia środowiska), Biochemia i elementy biochemii żywności (Bioinżynieria i produkcja żywności), Biochemia ogólna i żywności (Dietetyka) i Biochemia (Rolnictwo i Zootechnika). W przypadku trzech prowadzonych przedmiotów jest ich koordynatorem. Różnorodność prowadzonych zajęć wymaga dużego wysiłku czasowego i intelektualnego do ich przygotowania. Należy podkreślić, że Kandydatka jest współautorem skryptu „Ćwiczenia z biochemii” wydanego przez Akademię Podlaską w Siedlcach w 2007 roku. Dotychczas była opiekunką 17 studentów wykonujących prace magisterskie. Oceniała prace naukowe dla takich anglojęzycznych czasopism jak: *Allelopathy Journal* (1), *Environmental Entomology* (1), *Entomological Science* (2), *Journal of Plant Protection Research* (1) i *Pesticide Biochemistry and Physiology* (1).

Dr Iwona Łukasik była współorganizatorem jednej międzynarodowej konferencji „Breeding for plant resistance to insects, mites and pathogens” w Białowieży oraz jednej krajowej konferencji „Aphids and other homopterous insects” w Siedlcach. Jest członkiem Polskiego Towarzystwa Entomologicznego, sekcja hemipterologiczna.

Za osiągnięcia w działalności naukowej została wyróżniona jedną nagrodą indywidualną II stopnia oraz dwoma nagrodami indywidualnymi III stopnia JM Rektora Akademii Podlaskiej w Siedlcach.

5. Wnioski końcowe

Podsumowując ocenę zarówno osiągnięcia naukowego jak i dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr Iwony Łukasik stwierdzam, że jest to pracownik dobrze znający problemy pracy naukowej i jej metod badawczych. Habilitantka ma ukierunkowane zainteresowania badawcze. Przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe pt. „Mechanizmy obronne mszyc zbożowych przed działaniem reaktywnych form tlenu” jest cenną, oryginalną i nowoczesną pracą naukową. Oceniane osiągnięcie spełnia warunki stawiane rozprawom habilitacyjnym. Cały dorobek naukowy Kandydatki jest duży i wyraźnie powiększony po ostatnim awansie. Dorobek ten oraz osiągnięcie naukowe są z

dziedziny nauk biologicznych w dyscyplinie biologia. Stawiam, zatem wniosek do Rady Wydziału Geograficzno-Biologicznego Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie o podjęcie dalszego postępowania, przewidzianego ustawą, dla nadania dr Iwonie Łukasik stopnia naukowego doktora habilitacyjnego.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hurej', with a stylized, cursive script.

Prof. dr hab. Michał Hurej