

wpis. 15. 07. 2019 l. re

Prof. dr hab. Zbigniew Tukaj
Katedra Fizjologii i Biotechnologii Roślin
Uniwersytet Gdański
ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

Gdańsk, 15 lipca 2019

**Ocena osiągnięcia naukowego, pozostałego dorobku naukowo-badawczego oraz osiągnięć
w zakresie dydaktyki, popularyzacji nauki i współpracy naukowej
dr Łukasza Piotra Halińskiego
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Podstawą niniejszej oceny są materiały przygotowane przez Habilitanta w związku z decyzją Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 3 czerwca 2019 roku o powołaniu komisji habilitacyjnej oraz pismem Dziekana Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego z dnia 17 czerwca 2019 roku. Stwierdzam, że materiały są kompletne, starannie przygotowane i pod względem formalnym wnoszą wyczerpujący zestaw informacji umożliwiający zapoznanie się z dorobkiem naukowym oraz osiągnięciami dydaktycznymi i organizacyjnymi dr Łukasza Piotra Halińskiego.

Sylwetka Habilitanta

Dr Haliński zakończył w 2005 roku studia magisterskie na kierunku Ochrona Środowiska, Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego obroną pracy magisterskiej "Ekstrakcja wosków powierzchniowych ziemniaka jadalnego (*Solanum tuberosum*)", którą wykonał w Katedrze Analizy Środowiska pod kierunkiem dr inż. Beaty Szafranek. Na tym samym wydziale i w tej samej katedrze przygotował pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Janusza Szafranka i obronił w 2010 roku rozprawę doktorską „Chemiczna analiza wosków powierzchniowych bakłazana (*Solanum melongena* L.), uzyskując stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii.

Chociaż nie podano tej informacji w materiałach przypuszczam, że po skończeniu studiów mgr Haliński był przez 4-5 lat słuchaczem studiów doktoranckich na Wydziale Chemii UG. Zawodowo, Habilitant związany jest ze swoją macierzystą jednostką naukową, najpierw jako starszy referent techniczny (1.10.2009-30.09.2010), następnie awansowany na stanowisko adiunkta (1.10.2010) w Katedrze Analizy Środowiska Wydziału Chemii UG, na którym pracuje do chwili obecnej.

Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego

Jako osiągnięcie naukowe, w świetle art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2017 r. poz. 1789), dr Haliński przedstawia 7 oryginalnych prac opatrzonych wspólnym tytułem: „**Zastosowanie metabolitów wtórnych w analizie chemotaksonomicznej oraz ocenie stopnia udomowienia wybranych gatunków roślin psiankowatych.**” Są to następujące publikacje:

1. **Ł.P. Haliński**, M. Paszkiewicz, M. Gołębiowski, P. Stepnowski, The chemical composition of cuticular waxes from leaves of the gboma eggplant (*Solanum macrocarpon* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 2012, **25**, 74-78 (IF 2,088; MNiSW 40)
2. **Ł.P. Haliński**, P. Stepnowski, Short-term water deficit changes cuticular sterol profile in the eggplant (*Solanum melongena*). *Chemistry & Biodiversity*, 2016, **13**, 719-726 (IF 1,440; MNiSW 20)
3. **Ł.P. Haliński**, J. Samuels, P. Stepnowski, Multivariate analysis as a key tool in chemotaxonomy of brinjal eggplant, African eggplants and wild related species. *Phytochemistry*, 2017, **144**, 87-97 (IF 3,186; MNiSW 35)
4. **Ł.P. Haliński**, A. Puckowski, P. Stepnowski, Glycoalkaloid, phytosterol and fatty acid contents of raw and blanched leaves of the gboma eggplant (*Solanum macrocarpon* L.). *Journal of Food and Nutrition Research*, 2015, **54**, 9-20 (IF 1,676; MNiSW 20)
5. **Ł.P. Haliński**, A. Topolewska, A. Rynkowska, A. Mika, M. Urańska, M. Czerski, P. Stepnowski, Impact of plant domestication on selected nutrient and anti-nutrient compounds in Solanaceae with edible leaves (*Solanum* spp.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 2019, **66**, 89-103 (IF 1,130; MNiSW 30)
6. **Ł.P. Haliński**, M. Kalkowska, M. Kalkowski, J. Piorunowska, A. Topolewska, P. Stepnowski, Cuticular wax variation in the tomato (*Solanum lycopersicum* L.), related wild species and their interspecific hybrids. *Biochemical Systematics and Ecology*, 2015, **60**, 215-224 (IF 0,988; MNiSW 15)
7. **Ł.P. Haliński**, P. Stepnowski, Cuticular hydrocarbons and sucrose esters as chemotaxonomic markers of wild and cultivated tomato species (*Solanum* section *Lycopersicon*). *Phytochemistry*, 2016, **132**, 57-67 (IF 3,205; MNiSW 35)

Prezentowany cykl publikacji poświęcony jest dwóm grupom istotnych gospodarczo gatunków roślin psiankowatych. Pierwsza z nich obejmuje oberżynę (*Solanum melongena* L.), szereg dzikich, spokrewnionych gatunków, a także afrykańskie psianki uprawiane dla jadalnych liści: bakłazana gboma (*S. macrocarpon* L.) i bakłazana szkarłatnego (*S. aethiopicum* L.) wraz z dzikimi przodkami, odpowiednio *S. dasyphyllum* Schum. and Thonn. oraz *S. anguivi* Lam. Druga grupa tworzona jest przez pomidora jadalnego (*S. lycopersicum* L.) wraz z szeregiem gatunków spokrewnionych (*S. pimpinellifolium* L., *S. cheesmaniae* (L. Riley) Fosberg, *S. chilense* (Dunal) Reiche, *S. peruvianum* L. i *S. arcanum* Peralta) oraz dziki, zróżnicowany genetycznie i wykazujący odporność na stres abiotyczny i biotyczny gatunek *S. pennellii* Correl. W obu tych grupach, pomimo licznych badań o charakterze morfologicznym i analizie wybranych markerów molekularnych, wciąż pozostają do wyjaśnienia nieścisłości związane z pozycją taksonomiczną niektórych gatunków. Jednocześnie, w obu przypadkach dzikie gatunki są uważane za potencjalne źródło odporności lub tolerancji na stres abiotyczny (niedobór wody, zasolenie gleby) oraz żerowanie owadów i infekcje patogenów. Stąd zainteresowanie wyżej wymienionymi gatunkami roślin ma znaczenie zarówno poznawcze, jak i praktyczne. Dlatego przy braku jednoznacznego rozstrzygnięcia pozycji taksonomicznej, pokrewieństwa czy stopnia

udomowienia psiankowatych z wykorzystaniem zarówno klasycznych jak też nowoczesnych, molekularnych markerów taksonomicznych, Habilitant sięgnął po oznaczenia chemiczne. Analizie poddany został przede wszystkim skład wosków kutykularnych i powierzchniowych niezdrewniałych części roślin, ale także innych grup metabolitów pierwotnych i wtórnych. Z tego względu dokonania Habilitanta mieszczą się w dziedzinie chemotaksonomicznych i fitochemicznych badań, przeprowadzonych z wykorzystaniem nowoczesnych metod izolacji, identyfikacji oraz ilościowego oznaczania badanych związków.

We wszystkich 7 pracach składających się na osiągnięcie naukowe Habilitant jest pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym. Prace zostały opublikowane w latach 2012-2019, łączny IF czasopisma w których się ukazały wynosi **13,713**, co w punktacji MNiSW odpowiada **195** punktom (według daty publikacji). Kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia zostały zawarte w Załączniku nr 4, natomiast oświadczenia habilitanta i współautorów publikacji w Załączniku nr 5. Habilitant szacuje swój wkład w powstanie prac na 50-90%. Polegał on w każdym przypadku na opracowaniu koncepcji i formułowaniu hipotez badawczych, wyborze metod badawczych, zebraniu materiału badawczego, wykonaniu analiz – zwłaszcza instrumentalnych oznaczeń (GS-MS, GC), a także we współpracy z pozostałymi autorami na pisaniu i redagowaniu manuskryptu. Prace tworzą spójną całość tematyczną. Z deklaracji wynika więc, że dr Haliński zaprezentował wysoki stopień samodzielności w pracy naukowej na każdym etapie przygotowywania publikacji.

Celem prac 1-3 była identyfikacja składników wosków kutykularnych afrykańskiego bakłazana gboma (*Solanum macrocarpon*) i ocena ich stabilności pomiędzy odmianami (1), następnie próba oszacowania wpływu stresu abiotycznego na skład wosków powierzchniowych oberżyny (*S. melongena*) jako gatunku modelowego w badanej grupie roślin (2), wreszcie wyselekcjonowanie markerów o najwyższej stabilności i wykorzystanie ich w analizie chemotaksonomicznej szeregu taksonów o niepewnej pozycji w obrębie rodzaju *Solanum*(3).

Analiza chemiczna wosków powierzchniowych liści bakłazana gboma (1) wykazała, że skład lipidów kutykularnych różni się znacząco od składu wosków pokrywających liście innych uprawnych gatunków z rodzaju *Solanum*, w tym ziemniaka jadalnego (*S. tuberosum* L.) oraz bliżej spokrewnionej oberżyny. W przypadku bakłazana gboma główną frakcją lipidów powierzchniowych były węglowodory (47-56%), woski kutykularne liści *S. macrocarpon* zawierały 19-32% steroli, z kolei kwasy tłuszczowe, triterpeny i sterole cechowała większa zmienność składu frakcji, zaś alkohole alifatyczne były reprezentowane zaledwie przez kilka związków dominujących w analizowanej frakcji. Niska, łączna ilość wosków powierzchniowych oraz mniejszy niż u innych psiankowatych udział węglowodorów w ich składzie Habilitant uznaje jako cechy korzystne w procesie selekcji bakłazana gboma w trakcie jego udomowienia. Uwaga słuszna, skoro w odróżnieniu od większości gatunków uprawnych roślin psiankowatych, *S. macrocarpon* jest rośliną o jadalnych liściach.

Oberżyna została wybrana jako gatunek modelowy w badanej grupie spokrewnionych roślin, w celu określenia wpływu stresu abiotycznego na skład wosków powierzchniowych (poz. 2). Z przeprowadzonych badań wynika, że niedobór wody pomimo ograniczenia wzrostu powierzchni liścia, nie zmienił w sposób statystycznie istotny ilości wosków

powierzchniowych. W przeciwieństwie do kw. tłuszczowych i alkoholi alifatycznych, węglowodory kutykularne, w skład których wchodziły n-alkany, 2-metyloalkany oraz 3-metyloalkany, wykazały bardzo wysoką stabilność względnego składu frakcji (współczynnik ACL). Ponieważ Habilitant wcześniej wykazał, że węglowodory w woskach kutykularnych oberżyny cechowała najwyższa stabilność składu zarówno w obrębie pojedynczej odmiany pomiędzy sezonami wegetacyjnymi, jak i pomiędzy odmianami (Haliński i in. 2011), słusznie sugeruje, że w przypadku oberżyny (i prawdopodobnie także spokrewnionych gatunków) węglowodory kutykularne mogą być potencjalnie przydatnymi markerami chemotaksonomicznymi.

W oparciu o profil węglowodorów kutykularnych (wyniki prac 1-2), dokonano klasyfikacji grupy gatunków spokrewnionych z oberżyną (3), oddzielając 15 badanych linii oberżyny oraz spokrewnionych gatunków dzikich (*S. campylacanthum*, *S. capsicoides*) od pozostałych taksonów. Odmiany zaawansowane i lokalne oberżyny nie różniły się od siebie w zauważalny sposób. Profil węglowodorów pozwolił także na wydzielenie w osobnych grupach obu kompleksów afrykańskich psianek, wskazując jednocześnie na ich stosunkowo bliskie pokrewieństwo z *S. linnaeanum* i *S. violaceum*. A co najważniejsze, uzyskana klasyfikacja umożliwiła sformułowanie wniosków, które stały się odpowiedzią na kwestie sporne dotyczące taksonomii tej grupy roślin. I tak: wykazano brak odmienności odrębnej morfologicznie dzikiej formy oberżyny (*S. melongena* subsp. *cumingii* (Dunal) J. Samuels.) od odmian uprawnych tej rośliny, dostarczono dowodów na brak zróżnicowania pomiędzy gatunkami dzikimi oraz formami uprawnymi kompleksów bakłażana szkarłatnego i bakłażana gboma, potwierdzono postulowane wcześniej bliskie pokrewieństwo pomiędzy kompleksami bakłażana gboma i bakłażana szkarłatnego.

Wyniki trzech omawianych prac sugerują zatem dużą przydatność węglowodorów kutykularnych jako markerów taksonomicznych tej grupy roślin i jak Habilitant słusznie zauważa mogą stanowić cenne uzupełnienie badań opartych na morfologii roślin oraz markerach molekularnych, przy zachowaniu relatywnie niskich kosztów w porównaniu z technikami biologii molekularnej.

Celem prac 4-5 była wstępna identyfikacja wybranych grup metabolitów pierwotnych i wtórnych w liściach bardziej rozpowszechnionego jako warzywo liściaste bakłażana gboma, a następnie próba oceny, czy proces udomowienia doprowadził do podwyższenia zawartości związków odżywczych oraz obniżenia stężenia substancji toksycznych.

Analiza chemiczna kwasów tłuszczowych i steroli w formie wolnej oraz związanej oraz oznaczenie zawartości glikoalkaloidów w liściach *S. macrocarpon*, a także oszacowanie wpływu obróbki termicznej na skład chemiczny liści, zostały opisane w pracy 4. Uzyskane wyniki, dyskutowane przez Habilitanta z dużą ostrożnością i określone jako wstępne wykazały, że – pomimo stosunkowo niedawnego udomowienia – poziom wybranych składników pożądaných jest w liściach *S. macrocarpon* wysoki i porównywalny z warzywami o najwyższej zawartości kwasów tłuszczowych oraz steroli (kalafior, brokuły). Jednocześnie jednak, zawartość potencjalnie toksycznych związków obronnych jest wysoka i przekracza dawkę uważaną za bezpieczną (200 mg/kg świeżej masy). Wprawdzie krótkotrwała obróbka termiczna nawet dwukrotnie redukuje zawartość glikoalkaloidów w liściach *S. microcarpon*, jednak zaleca się spożywanie tego warzywa z dużą ostrożnością.

Na podstawie wyników zawartych w pracy 5 podjęto próbę oceny stopnia udomowienia czterech linii *S. macrocarpon* oraz pięciulinii *S. aethiopicum* (grupy *Aculeatum*, Kumba i Gilo) oraz ich dzikich przodków *S. dasyphyllum* i *S. anguivi*. W przypadku bakłażana gboma, analizie poddano także linię należącą do odmiany *sapinii* (przypuszczalnie są to mieszańce pomiędzy uprawną formą *S. macrocarpon* i dziką rośliną *S. dasyphyllum*, badano także dwie linie *S. scabrum* Mill. Wszystkie rośliny pochodziły z kolekcji Center for Genetic Resources (Wageningen, Holandia) i były uprawiane w warunkach szklarniowych od nasion. Grupa badanych metabolitów obejmowała: kwasy tłuszczowe, sterole, związki fenolowe, a także glikoalkaloidy steroidowe oraz saponiny. Uzyskane wyniki umożliwiły Habilitantowi ocenę stopnia udomowienia roślin o jadalnych liściach tym samym wskazując na przydatność tego rodzaju oznaczeń w identyfikacji roślin, u których świadome mechanizmy selekcji nie są jeszcze dominujące.

W pracach 6-7 podjęto próbę oszacowania przydatności wykorzystania składników wosków kutykularnych jako markerów taksonomicznych pomidora zwyczajnego oraz dzikich gatunków spokrewnionych, ze szczególnym uwzględnieniem odpornego na stres abiotyczny gatunku *S. pennellii*. Wyniki pokazane w pracy 6 kolejny raz potwierdzają użyteczność profilu węglowodorów kutykularnych w chemotaksonomii, w tym przypadku pomidora i gatunków pokrewnych. Na tej podstawie Habilitant dokonał klasyfikacji 27 linii pomidorów, należących do siedmiu gatunków (7). Analizie poddano skład frakcji węglowodorów 11 linii z grupy *Lycopersicon* (siedem linii *S. lycopersicum*, trzy linie *S. pimpinellifolium* oraz jedna linia *S. cheesmaniae*), 4 linii należących do grup *Eriopersicon* i *Arcanum* (jedna linia *S. chilense*, dwie linie *S. peruvianum* oraz jedna linia *S. arcanum*), 10 linii należącego do grupy *Neolycopersicon* gatunku *S. pennellii* oraz dwóch mieszańców międzygatunkowych (*S. lycopersicum* x *S. pennellii* oraz *S. lycopersicum* x *S. pimpinellifolium*). Głównym celem pracy było uszczegółowienie pozycji taksonomicznej *S. pennellii*, w którego przypadku – jako dodatkowe markery – zastosowane zostały wydzielane na powierzchnię rośliny estry sacharozy oraz krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych. Rośliny były uprawiane w warunkach szklarniowych, z nasion pochodzących z kolekcji Tomato Genetics Resource Center (TGRC, Davis, USA) oraz Center for Genetic Resources (Wageningen, Holandia). Otrzymane wyniki wykazały stosunkowo niewielką przydatność w klasyfikacji gatunków o czerwonych (grupa *Lycopersicon*) i zielonych owocach (grupy *Eriopersicon* oraz *Arcanum*), w przeciwieństwie do klasyfikacji linii *S. pennellii*, bowiem na podstawie zawartości metylowych pochodnych alkanów oraz estrów sacharozy udało się wydzielić trzy chemotypy tego gatunku. Według Habilitanta otwiera się w ten sposób nowa możliwość pełniejszego wyjaśnienia zróżnicowania w obrębie gatunku *S. pennellii* oraz uzyskania przydatnych gospodarczo linii mieszańcowych, wykazujących znaczną odporność na stres biotyczny i abiotyczny.

W mojej ocenie osiągnięcie naukowe Habilitanta, przedstawione w wyżej omówionych pracach, w istotnym zakresie uzupełniają wiedzę na temat klasyfikacji psiankowatych. Habilitant wykazał dużą użyteczność oznaczania składników wosków kutykularnych w chemotaksonomicznej rewizji oberżyny i gatunków pokrewnych oraz dzikich gatunków pomidora. Do najwartościowszych wyników osiągnięcia naukowego dr Halińskiego zaliczyłbym wykazanie iż:

1. Brak jest istotnych różnic pomiędzy odmianami zaawansowanymi, liniami lokalnymi oraz formami dzikimi oberżyny (*S. melongena*).

2. Kompleksy afrykańskich psianek o jadalnych liściach – bakłażana szkarłatnego (*S. aethiopicum*) oraz bakłażana gboma (*S. macrocarpon*) są wyraźnie odmienne od oberżyny, a taksony uznawane za dzikich przodków obu gatunków uprawnych są w istocie ich formami dzikimi, odmiennymi jedynie morfologicznie.

3. Profil węglowodorów kutykularnych nie pozwala na jasne rozróżnienie uprawnych i dzikich form pomidora zwyczajnego (*S. lycopersicum*) oraz najbliższej spokrewnionych gatunków dzikich, pozwala natomiast na wyraźne wydzielenie trzech odmiennych chemotypów dzikiego, zróżnicowanego genetycznie gatunku *S. pennellii*

4. Jeden z chemotypów *S. pennellii* powstał prawdopodobnie na drodze hybrydyzacji z bliżej nieokreślonym gatunkiem pomidora z grupy *Lycopersicon*, co jednak wymaga dodatkowych uzupełniających badań.

Do bardziej ogólnego i finalizującego osiągnięcie naukowe wniosku skłoniły Habilitanta dodatkowe analizy wybranych związków odżywczych (kwasy tłuszczowe, sterole), pożądaných w diecie (związki fenolowe) oraz potencjalnie toksycznych (glikoalkaloidy, saponiny) przeprowadzone dla afrykańskich psianek spokrewnionych z oberżyną. Na podstawie tych analiz w roślinach dzikich i uprawnych oraz tych o liściach jadalnych i niejadalnych Habilitant stwierdza, że mechanizmy selekcji w tej grupie roślin są na razie przede wszystkim nieświadome, a dobór świadomy dotyczy jedynie cech morfologicznych, tj. zaniku w formach uprawnych kolców oraz włosków na powierzchni liści i łodyg. Według Habilitanta potwierdza to przypuszczenie o niedawnym udomowieniu omawianych gatunków, a także zwraca uwagę na potencjalne ryzyko, związane z obecnością znacznych ilości związków toksycznych w częściach zielonych roślin uprawnych.

Na koniec oceny tej części osiągnięcia naukowego chcę wskazać na raczej rzadko spotykaną ostrożność z jaką Habilitant dyskutuje otrzymane wyniki i formułuje wnioski, co mogłoby wskazywać na wątpliwości i niepewność jaka towarzyszy mu w pracy naukowej. Taką postawę uważam jednak za świadectwo dojrzałości naukowej, co przejawia się w zachowaniu właściwego dystansu do swoich, w mojej ocenie wartościowych i oryginalnych osiągnięć naukowych.

Ocena pozostałego dorobku naukowego i aktywności naukowej

Na dorobek naukowy Habilitanta nie wchodzący w skład osiągnięcia składa się 13 prac opublikowanych w czasopiśmie uwzględnionych w bazie JCR o sumarycznym IF = 25,322 (MNiSW = 317), 6 publikacji w pismach spoza tej bazy i 2 recenzowanych rozdziałów w książkach. Po uzyskaniu stopnia doktora dorobek ten obejmuje następujących 10 publikacji:

1. L.P. Haliński, J. Szafrank, P. Stepnowski, Leaf cuticular n-alkanes as markers in the chemotaxonomy of the eggplant (*Solanum melongena* L.) and related species. *Plant Biology*, 2011, 13, 932-939 (IF 2,395; MNiSW 32)
2. L.P. Haliński, P. Stepnowski, GC-MS and MALDI-TOF MS profiling of sucrose esters from *Nicotiana tabacum* and *N. rustica*. *Zeitschrift für Naturforschung C, A Journal of Biosciences*, 2013, 68, 210-222 (IF 0,569; MNiSW 15)
3. L.P. Haliński, D. Śmigiel, M. Czerwicka, M. Paszkiewicz, J. Kumirska, P. Stepnowski, The derivatization and analysis of anticancer pharmaceuticals in the presence of tricyclic antidepressants by gas chromatography. *Acta Chromatographica*, 2014, 26, 473-484 (IF 0,577; MNiSW 15)

4. Ł.P. Haliński, P. Stepnowski, Fractionation of cuticular waxes from the leaves of Solanaceae plant species using microextraction by packed sorbent. *Acta Chromatographica*, 2015, 27, 729-741 (IF 1,187; MNiSW 15)
5. A. Topolewska, K. Czarnowska, Ł.P. Haliński, P. Stepnowski, Evaluation of four derivatization methods for the analysis of fatty acids from green leafy vegetables by gas chromatography. *Journal of Chromatography B*, 2015, 990, 150-157 (IF 2,689; MNiSW 30)
6. M. Borecka, G. Siedlewicz, Ł.P. Haliński, K. Sikora, K. Pazdro, P. Stepnowski, A. Białk-Bielińska, Contamination of the southern Baltic Sea waters by the residues of selected pharmaceuticals: method development and field studies. *Marine Pollution Bulletin*, 2015, 94, 62-71 (IF 3,099; MNiSW 40)
7. M. Borecka, A. Białk-Bielińska, Ł.P. Haliński, K. Pazdro, P. Stepnowski, S. Stolte, The influence of salinity on the toxicity of selected sulfonamides and trimethoprim towards the green algae *Chlorella vulgaris*. *Journal of Hazardous Materials*, 2016, 308, 179-186 (IF 6,065; MNiSW 45)
8. P. Śramka, A. Maciejka, A. Topolewska, P. Stepnowski, Ł.P. Haliński, Isolation of atropine and scopolamine from plant material using liquid-liquid extraction and EXTrelut® columns. *Journal of Chromatography B*, 2017, 1043, 202-208 (IF 2,603; MNiSW 30)
9. I. Fischer, Ł.P. Haliński, W. Meissner, P. Stepnowski, M. Knitter, Seasonal changes in the preen wax composition of the Herring gull *Larus argentatus*. *Chemoecology*, 2017, 27, 127-139 (IF 1,298; MNiSW 25)
10. A.M. Naczka, A.K. Kowalkowska, N. Wiśniewska, Ł.P. Haliński, M. Kapusta, M. Czerwicka, Floral anatomy, ultrastructure and chemical analysis in *Dactylorhiza incarnata/maculata* complex (Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2018, 187, 512-536 (IF 3,124; MNiSW 35)

Tematyka zaprezentowana w powyższych pracach obejmowała zagadnienia związane z: (1) opracowaniem metod analitycznych, służących do oznaczania szeregu istotnych metabolitów pierwotnych i wtórnych w materiale roślinnym oraz zastosowaniu tych metod do analiz taksonomicznych (poz. 1, 2, 4, 5, 8); (2) obecnością substancji leczniczych w środowisku naturalnym, ich oznaczaniem oraz możliwymi efektami toksycznymi (poz. 3, 6, 7); (3) zastosowaniem metod chemicznej analizy instrumentalnej w badaniu zjawisk o charakterze biologicznym (poz. 9, 10).

Publikacja 1 dokumentuje wyniki pierwszej udanej próby zastosowania profilu węglowodorów kutykularnych w analizach chemotaksonomicznych oberżyny oraz gatunków pokrewnych. W pracy 2 zaprezentowano nowe podejście analityczne umożliwiające oznaczenie profilu estrów sacharozy, wydzielanych jako związki obronne na powierzchnię liści i łodyg niektórych gatunków roślin psiankowatych. Ponieważ problemem w analizie estrów sacharozy jest występowanie znacznej liczby związków izomerycznych, dopracowano metodę oznaczania tych związków przy zastosowaniu techniki spektrometrii mas z analizatorem czasu przelotu oraz jonizacją techniką desorpcji laserowej z udziałem matrycy (MALDI-TOF MS). Metoda została z powodzeniem wdrożona do wyznaczenia profilu estrów sacharozy wydzielanych przez dzikie gatunki pomidora (pozycja 7 w osiągnięciu naukowym). W pracy 4 przedstawiono próbę zastosowania zminiaturyzowanej techniki mikroekstrakcji do fazy stałej (MEPS), co pomimo niskiej rozdzielczości techniki umożliwiło wyodrębnienie węglowodorów kutykularnych, zatem okazało się przydatne do analiz chemotaksonomicznych przy minimalnym nakładzie pracy oraz zużyciu rozpuszczalników organicznych. Skuteczną metodę optymalnej syntezy pochodnych kwasów tłuszczowych do analiz z zastosowaniem chromatografii gazowej, z przeznaczeniem do oznaczania tego typu związków w tłuszczowych ekstraktach lipidów z jadalnych liści roślin przedstawiono w pracy 5 wchodzącej w skład osiągnięcia naukowego. Porównanie szeregu metod izolacji alkaloidów tropanowych (na przykładzie atropiny i skopolaminy), występujących w niektórych

gatunkach roślin psiankowatych, przedstawiono w pracy 8. Alkaloidy tropanowe mogą stwarzać niebezpieczeństwo toksykologiczne w przypadku spożywania niektórych produktów spożywczych, ale w przyszłości mogą także stanowić potencjalnie przydatne markery chemotaksonomiczne.

Z przedstawionych powyżej prac wyłania się w osobie Habilitanta obraz ambitnego instrumentalisty, który wcześniej dopracowane metody izolacji, identyfikacji i oznaczania związków udanie adoptuje do swoich analitycznych potrzeb. Wysoko oceniam dokonania Habilitanta obejmujące prace metodyczne, które skądinąd wiadomo, iż wymagają od badacza dużego profesjonalizmu, zaangażowania i determinacji.

Kolejna grupa trzech prac (3, 6 i 7) dokumentuje wyniki badań nad grupą nowych, śladowych zanieczyszczeń środowiska wodnego, jaką są substancje lecznicze, stosowane w medycynie człowieka oraz w weterynarii. W pracy 3 przedstawiono opis metody analitycznej, pozwalającej na jednoczesne oznaczanie trójpięściennych leków antydepresyjnych oraz wybranych substancji stosowanych w terapii nowotworów za pomocą chromatografii gazowej. Praca 6 przedstawia wyniki badań nad obecnością wybranych substancji leczniczych w Morzu Bałtyckim. W pracy 7 prezentowane są toksykologiczne badania wybranych leków przeciwbakteryjnych (sulfonamidów oraz trimetoprimu) wobec glonów *Chlorella vulgaris* Beijer., z uwzględnieniem wpływu zasolenia wody na obserwowaną toksyczność.

Dwie kolejne publikacje powstały we współpracy z pracownikami Wydziału Biologii UG. Pierwsza (9) dotyczy zmienności sezonowej składu chemicznego wydzieliny gruczołu kuprowego mewy srebrzystej (*Larus argentatus* Pontoppidan). Jej głównym osiągnięciem jest wykazanie, że istnieje istotna różnica w składzie wydzieliny pomiędzy osobnikami badanymi zimą oraz w sezonie lęgowym, a większe różnice dotyczą samców, które w sezonie lęgowym częściej wysiadują jaja w ciągu nocy. Próbę opisaną różnic w makro- i mikroskopowej budowie kwiatów oraz w składzie wydzielanych związków chemicznych wśród czterech taksonów storczyków wchodzących w skład kompleksu *Dactylorhiza incarnata/maculata* przedstawiono w pracy 10. Wykryte zostały różnice zarówno w anatomii, jak i składzie chemicznym związków zapachowych. Praca stanowi stosunkowo pionierską próbę określenia, jakie zmiany w budowie i funkcjonowaniu kwiatów roślin wyższych mogą być efektem poliploidyizacji.

Dr Haliński jest współautorem 2 rozdziałów opublikowanych w książkach oraz 5 artykułów polskojęzycznych o charakterze przeglądowym:

1. M. Gołębiowski, M. Paszkiewicz, Ł. Haliński, P. Stepnowski, HPLC of plant lipids. W: High performance liquid chromatography in phytochemical analysis (Ed. Monika Waksmudzka-Hajnos, Joseph Sherma), s. 425-452. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group, 2011
2. M. Caban, Ł.P. Haliński, J. Kumirska, P. Stepnowski, Gas chromatography applied to the analysis of drug and veterinary drug residues in food, environmental, and biological samples. W: Determination of target xenobiotics and unknown compound residues in food, environmental, and biological samples (Ed. Tomasz Tuzimski, Joseph Sherma), s. 133-168. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group, 2018
3. M. Caban, Ł. Haliński, A. Białk-Bielińska, J. Kumirska, P. Stepnowski, Efekty matrycowe w chromatografii gazowej. *Analityka*, 2015, R. 16, nr 4, 4-7
4. M. Gołębiowski, Ł. Haliński, P. Stepnowski, Analiza chemiczna lipidów kutykularnych roślin wyższych i owadów, cz. 1. *Laboratorium: przegląd ogólnopolski*, 2017, nr 11-12, 62-65

5. M. Gołębiowski, L. Haliński, P. Stepnowski, Analiza chemiczna lipidów kutykularnych roślin wyższych i owadów, cz. 2. Laboratorium: przegląd ogólnopolski, 2018, nr 1/2018, 16-22

6. L. Haliński, Taksonomia roślin wyższych – rola analityki chemicznej, Laboratorium: przegląd ogólnopolski, 2018, nr 4/2018, 26-29

7. L. Haliński, Metabolity wtórne roślin jako alternatywne pestycydy, Laboratorium: przegląd ogólnopolski, 2019, nr 1/2019, 62-67

Pozycje 1-2 to prace przeglądowe, opublikowane jako rozdziały w recenzowanych, anglojęzycznych książkach, wydanych przez wydawnictwo CRC Press Taylor & Francis Group. Pierwsza z nich dotyczy zastosowania wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) w analizie chemicznej lipidów roślinnych, druga pozycja przedstawia stan wiedzy w zakresie analityki substancji stosowanych jako leki weterynaryjne w próbkach biologicznych i środowiskowych oraz próbkach żywności, przy zastosowaniu chromatografii gazowej (GC). Prace 3-7 to polskojęzyczne, popularne przeglądy stanu wiedzy na temat występowania efektów matrycowych w chromatografii gazowej (3), analityki lipidów kutykularnych roślin i owadów (4-5), zastosowania roślinnych związków chemicznych jako markerów taksonomicznych (6) oraz przydatności metabolitów wtórnych roślin jako alternatywnych pestycydów o niskiej szkodliwości (7).

Dane bibliometryczne dorobku dr Halińskiego są następujące: sumaryczny **IF** wg. listy JCR zgodnie z rokiem opublikowania pracy wynosi **39,035**, liczba cytowań wg. bazy Web of Science (WoS) 91 (bez autocytowań) i 113 (z autocytowaniami), indeks **H** według tej samej bazy wynosi 7. Jest to więc bez wątpienia wynik spełniający zawiązkę oczekiwania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

Obok publikacji stanowiących tzw. osiągnięcia i nie wchodzących w jego skład, dr Haliński prezentował wyniki swoich badań na konferencjach krajowych i międzynarodowych: w formie własnych referatów (2) oraz wystąpień współautorów (5), a także w formie posterów (33). Uczestniczył w jednym projekcie finansowanym przez Unię Europejską w roli eksperta; w trzech projektach finansowanych przez NCN oraz MNiSW jako kierownik (1) i współwykonawca (2), a także 6 projektach finansowanych przez UG, których był kierownikiem.

W 2016 i 2017 odbył dwa krótkoterminowe staże naukowe na Universidade NOVA de Lisboa w Portugalii

Zespół do którego należał dr Haliński był trzykrotnie nagradzany za cykl publikacji przez Rektora UG. Habilitant także był stypendystą dla młodych doktorów w projekcie „Kształcimy najlepszych” w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (2012-2013).

Ocena osiągnięć dydaktycznych, popularyzatorskich i organizacyjnych

Działalność dydaktyczna dr Halińskiego wykracza poza typowe obowiązki nauczyciela akademickiego zajmującego stanowisko adiunkta. O ile bowiem domeną młodego adiunkta jest prowadzenie różnego typu zajęć o charakterze ćwiczeń, laboratoriów czy pracowni, to z załączonych materiałów (Załącznik 3) wynika, że obejmowały ona szereg wykładów i seminariów dyplomowych. Znając strukturę personalną Zespołu, w którym pracuje dr Haliński interpretuję to jako wyraz uznania dla talentu dydaktycznego Habilitanta,

co jest dobrym prognostykiem na przyszłość. W latach 2010-2019, dr Haliński przygotował i prowadził 7 wykładów dla studentów Wydziału Chemii UG trzech kierunków (Chemia, Agrochemia i Ochrona Środowiska). Są wśród nich 30-godzinne wykłady jak: Chemiczne zagrożenia środowiska, Nowoczesne techniki analizy środowiska, Analiza lipidów czy Chemia w rolnictwie. Listę uzupełniają wykłady: Techniki separacyjne, Chemia środków ochrony roślin, Chemia zanieczyszczeń środowiska.

W latach 2012-2016, Habilitant prowadził zajęcia seminaryjne dla studentów trzech wyżej wspomnianych kierunków studiów. Trzecią grupę zajęć stanowiły różnorodne zajęcia laboratoryjne, a także pracownie specjalizacyjna i magisterkata.

Dr Haliński był opiekunem 13 prac magisterskich i 27 prac licencjackich. Ponadto jest aktualnie promotorem pomocniczym przygotowywanego od 2015 roku przez mgr Magdalene Cerkowniak doktoratu. Doprawdy wszystko to razem wzięte jest imponującym wynikiem jak na tak młodego wiekiem i stażem nauczyciela akademickiego.

Dr Haliński był recenzentem 31 oryginalnych prac opublikowanych w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej, reprezentujących bardzo szerokie spektrum dziedzin naukowych. Są tu bowiem czasopisma publikujące prace zarówno z dziedziny chemii, biochemii, biologii czy toksykologii. Wysoka ranga tych czasopism (np. Phytochemistry, Journal of Hazardous Materials, Gene, Environmental Pollution, Plos One) świadczy o rozpoznawalności i uznaniu jakim cieszy się Habilitant w swojej naukowej dziedzinie.

Aktualnie dr Haliński prowadzi badania we współpracy z dwoma ośrodkami zagranicznymi. Są to Laboratorium Stosowanej i Środowiskowej Mykologii Uniwersytetu Lizbońskiego (Cristina Silva Pereira i inni) oraz Novel Solanaceae Crops Project (John Samuels). W pierwszym przypadku współpraca dotyczy analityki i funkcji biologicznych fosfolipidów grzybowych oraz analityki polimerów roślinnych, współpraca z dr Samuelsem obejmuje badania taksonomiczne roślin z rodzaju Solanum, podrodzaju Leptostemonum.

Na polu krajowym dr Haliński współpracuje z dwoma grupami biologów pracujących na Wydziale Biologii UG. Współpraca ta dotyczy badania składu wydzielin gruczołu kuprowego mew (Zespół prof. Włodzimierza Meissnera) oraz taksonomii i zapylania storczyków (Zespół prof. Dariusza Szlachetki).

Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę znaczenie problematyki badawczej, wartość osiągnięcia naukowego oraz pozostałego dorobku naukowego, a także różnorodną działalność dydaktyczną, organizacyjną i popularyzatorską uważam, że Habilitant spełnia kryteria stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego. Wniosek dr Halińskiego wyczerpuje wymogi określone w art. 179, ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę - - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce [Dz.U. 2018.1669] i art. 16 ust. 1 i 4 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. [(Dz. U. Nr 65, 595, z późn. zm.)]. W związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego z wnioskiem o nadanie dr Łukaszowi Piotrowi Halińskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk biologicznych, w zakresie biologii.

