

Załącznik nr 2

Anna Ronikier
Instytut Botaniki Polskiej Akademii Nauk
Zakład Mykologii

AUTOREFERAT

Kraków, maj 2015 r.

I. Dane osobowe

1. Imię i Nazwisko:

Anna Ronikier

2. Posiadane tytuły zawodowe i stopnie naukowe:

a) Magister biologii (1999)

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi

Praca magisterska pt. „Macromycetes rezerwatu Bukowiec w leśnictwie Tymowa na Pogórze Wiśnickim”, wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. Barbary Gumińskiej w Pracowni Mikologii Instytutu Botaniki UJ.

b) Doktor nauk biologicznych w zakresie biologii (2005)

Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera w Krakowie

Praca doktorska pt. „Bioróżnorodność grzybów agarykoidalnych i boletoidalnych Sarniej Skały w Tatrzańskim Parku Narodowym”, wykonana pod kierunkiem prof. dr. hab. Władysława Wojewody w Zakładzie Mikologii Instytutu Botaniki PAN.

3. Informacje o zatrudnieniu:

a) od 1.06.2000 r. do 30.11.2005 r.: asystent, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN

b) od 1.12.2005 r. do chwili obecnej: adiunkt, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN

II. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z 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. nr 65, poz. 595 ze zm.)

Cykl dziewięciu publikacji oryginalnych na temat: „**Analiza taksonomiczno-chorologiczna śluzowców przyśnieżnych w kontekście globalnej biogeografii grupy**”

1. **Ronikier A.**, Ronikier M. 2007. New records of nivicolous myxomycetes from the South-Eastern European mountains. *Mycologia Balcanica* **4**(3): 143–146.
[IF - ; P_{MNISW} – brak na liście]
2. **Ronikier A.**, Ronikier M., Drozdowicz A. 2008. Diversity of nivicolous myxomycetes in the Gorce mountains – a low-elevation massif of the Western Carpathians. *Mycotaxon* **103**: 337–352.
[IF_{5-letni} = 0,646; IF₂₀₀₈ = 0,549; P_{MNISW} = 15; liczba cytowań wg Web of Science = 7]
3. Lado C., **Ronikier A.** 2008. Nivicolous myxomycetes from the Pyrenees – notes on taxonomy and species diversity. Part 1. *Physarales* and *Trichiales*. *Nova Hedwigia* **87** (3-4): 337–360.
[IF_{5-letni} = 0,958; IF₂₀₀₈ = 0,619; P_{MNISW} = 20; liczba cytowań wg Web of Science = 7]
4. Lado C., **Ronikier A.** 2009. Nivicolous myxomycetes from the Pyrenees – notes on taxonomy and species diversity. Part 2. *Stemonitales*. *Nova Hedwigia* **89**(1-2): 131–145.
[IF_{5-letni} = 0,958; IF₂₀₀₉ = 0,763; P_{MNISW} = 20; liczba cytowań wg Web of Science = 4]
5. **Ronikier A.**, Ronikier M. 2009. How ‘alpine’ are nivicolous myxomycetes? A worldwide assessment of altitudinal distribution. *Mycologia* **101**: 1–16.
[IF_{5-letni} = 2,279; IF₂₀₀₉ = 1,587; P_{MNISW} = 30; liczba cytowań wg Web of Science = 13]
6. **Ronikier A.**, Lado C., Meyer M., Wrigley de Basanta D. 2010. Two new species of nivicolous *Lamproderma* (Myxomycetes) from the mountains of Europe and America. *Mycologia* **102**(3): 718–728.
[IF_{5-letni} = 2,279; IF₂₀₁₀ = 1,641; P_{MNISW} = 30; liczba cytowań wg Web of Science = 3]
7. **Ronikier A.**, Lado C. 2013. *Physarum andinum*, a new nivicolous species of myxomycete from the Patagonian Andes. *Mycologia* **105**(1): 162–171.
[IF_{5-letni} = 2,279; IF₂₀₁₃ = 2,128; P_{MNISW} = 30; liczba cytowań wg Web of Science = 3]

8. **Ronikier A.**, Lado C., Wrigley de Basanta D. 2013. *Perichaena megaspora*, a new nivicolous species of myxomycete from the Andes. *Mycologia* **105**(4): 938–944.
[IF_{5-letni} = 2,279; IF₂₀₁₃ = 2,128; P_{MNiSW} = 30; liczba cytowań wg Web of Science = 2]
9. **Ronikier A.**, Lado C. 2015. Nivicolous Stemonitales from the Austral Andes. Analysis of morphological variability, distribution and phenology as a first step towards testing the large-scale coherence of species and biogeographical properties. *Mycologia* **107**: 258–283.
[IF_{5-letni} = 2,279; IF₂₀₁₃ = 2,128; P_{MNiSW} = 30; liczba cytowań wg Web of Science = 0]

„Sumaryczny IF_{5-letni}” dla przedstawionego osiągnięcia: **13,957**

„Sumaryczny IF” według roku publikacji: **11,543**

Sumaryczna liczba punktów MNiSW: **205**

Sumaryczna liczba cytowań wg WoS dla przedstawionego osiągnięcia (stan na 08.05.2015):
39

III. Omówienie celu naukowego pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Śluzowce właściwe (*Myxomycetes* lub *Myxogastria*), ze względu na charakter tworzonych struktur i sposób rozsiewania przez zarodniki, przez długi czas były uważane za grzyby i do dziś są przedmiotem badań mykologów. W aktualnej klasyfikacji organizmów są organizmami zaliczanymi do królestwa Protozoa i gromady Myxomycota (*Mycetozoa*; Kirk i in. 2008, *Dictionary of the Fungi*. 10th Edition. Cabi). Występują we wszystkich ekosystemach glebowych i są najliczniejszą w gatunki grupą w obrębie gromady [Cavalier-Smith 2013, *Eur. J. Protistol.* 49(2): 115–178], a ostatnie badania wykazały, że tworzą one również najliczniejszą grupę wśród glebowych protistów (Urich i in. 2008, *PLOS ONE* 3(6): e2527). Jako organizmy fagocyтуjące i odżywiające się głównie bakteriami i drobnymi mikroorganizmami glebowymi, śluzowce pełnią bardzo ważną rolę w utrzymaniu równowagi mikrobiologicznej ekosystemów glebowych. Równocześnie, należą one do najsłabiej zbadanych grup organizmów lądowych.

Śluzowce przyśnieżne są grupą śluzowców najbardziej interesujących z ewolucyjnego i ekologicznego punktu widzenia. Występują one w górach, wiosną i wczesnym latem. Śluznia (stadium troficzne) rozwija się pod pokrywą topniejącego śniegu, a tuż po jej ustąpieniu, na podłożu tworzonym najczęściej przez pędy roślin uwolnione spod pokrywy śnieżnej, przekształca się w zarodnie. Jak wykazały niedawne badania z wykorzystaniem analizy DNA środowiskowego, śluzowce przyśnieżne stanowią bardzo różnorodną grupę organizmów glebowych (Kamono i in. 2013. *FEMS Microbiology Ecology* 84: 98–100). Mimo że pierwszy gatunek śluzowca przyśnieżnego został opisany w pierwszej połowie XIX w. (Fries 1829. *Systema mycologicum* 3. ss. 202), zainicjowanie badań nad tą grupą ekologiczną nastąpiło dopiero na początku XX w. [Meylan 1908. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 44(164): 285–302]. W okresie ostatnich czterdziestu lat, natomiast, nastąpił znaczący wzrost zainteresowania i intensyfikacja badań nad śluzowcami przyśnieżnymi. Najwięcej danych na temat tej grupy pochodzi z gór Europy, a w szczególności z Alp, skąd opisano większość znanych dotychczas gatunków. Znacznie mniej jest danych z gór Ameryki Północnej i Azji, a dopiero w ostatnich latach zaczęły się pojawiać w literaturze pierwsze przyczynkowe dane z różnych regionów półkuli południowej. Wiedza na temat globalnej różnorodności gatunkowej śluzowców przyśnieżnych jest wciąż niewielka. Świadczy o tym choćby fakt, że spośród około 40 znanych gatunków z rodzaju *Lamproderma*, jednego z typowych rodzajów przyśnieżnych, jedna trzecia taksonów została opisana zaledwie w ciągu ostatnich 20 lat. O ekologii śluzowców wiadomo bardzo niewiele, brak na przykład danych o tym, jakie czynniki klimatyczne wpływają na formowanie zarodni z rozwijającej się pod pokrywą śnieżną śluzni. Również zmienność i rozmieszczenie poszczególnych taksonów oraz biogeografia grupy są słabo i fragmentarycznie poznane. Powszechnie uważa się, że śluzowce przyśnieżne są organizmami kosmopolitycznymi i te same gatunki występują we wszystkich masywach górskich świata, w

których pojawia się zanikająca pokrywa śnieżna. Brak jednak systematycznych i szczegółowych badań które pozwalałyby na przetestowanie tego założenia. W przypadku śluzowców przyśnieżnych nadal konieczne jest poznanie podstawowych zagadnień dotyczących taksonomii (w tym koncepcji gatunku i zakresu zmienności taksonów), relacji filogenetycznych, ekologii i biogeografii. Warto zauważyć, że ze względu na swoją ekologię, grupa ta może w przyszłości stanowić wartościowy obiekt dla badań nad zmianami w ekosystemach lądowych pod wpływem obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu.

W cyklu dziewięciu prac składających się na przedstawione przeze mnie „osiągnięcie naukowe”, będące w myśl ustawy podstawą do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, podjęłam próbę wypełnienia szeregu istotnych luk w wiedzy na temat śluzowców przyśnieżnych występujących w różnych masywach górskich świata. Cykl prac porusza następujące zagadnienia: (1) taksonomii i spójności morfologicznej gatunków występujących w różnych masywach górskich świata oraz tendencji mikroewolucyjnych w izolowanych, dysjunktywnych częściach zasięgów; (2) definicji ekologicznej grupy i przywiązania gatunków do pięter klimatyczno-roślinnych; (3) rozmieszczenia geograficznego gatunków oraz (4) ich fenologii.

1. Taksonomia i zakres zmienności morfologicznej gatunków

Problem taksonomii i spójności morfologicznej poszczególnych gatunków występujących w różnych masywach górskich świata jest jednym z głównych tematów poruszanych w pracach składających się na przedstawione „osiągnięcie naukowe”. Temu problemowi w całości została poświęcona ostatnia z serii prac (Ronikier A.¹ i Lado 2015). Celem badań przedstawionych w tej pracy było zweryfikowanie hipotezy o spójności morfologicznej gatunków w kontekście biogeograficznym. Śluzowce przyśnieżne to gatunki w przeważającej części opisane z Europy, a ponieważ większość danych na temat zmienności morfologicznej populacji pochodzi również z tego kontynentu (głównie z Alp), koncepcja gatunku morfologicznego oparta jest *de facto* na materiale europejskim. Z drugiej strony, gatunki opisane z Europy są powszechnie podawane z innych kontynentów, również z półkuli południowej, bez komentarzy o różnicach w morfologii w stosunku do okazów znanych z gór Europy. Nasuwa to przypuszczenie, że śluzowce przyśnieżne są organizmami kosmopolitycznymi, które rozprzestrzeniają się bez żadnych barier na dalekie odległości i z powodu braku izolacji genetycznej poszczególnych populacji, zmienność morfologiczna gatunków jest niewielka w skali całego zasięgu. Tymczasem, obserwacje porównawcze cech morfologicznych śluzowców przyśnieżnych zebranych w południowoamerykańskim masywie górskim Andów (Ronikier A. i Lado 2015) wydają się przeczyć tej hipotezie. Większość z

¹ Ponieważ część prac opublikowałam we współautorstwie z Michałem Ronikierem (Ronikier M.) dla rozróżnienia cytacje mojego autorstwa podaję z inicjałem imienia (Ronikier A.). Prace należące do „osiągnięcia naukowego” cytowane są w tekście przez podanie autorów i roku publikacji, natomiast inne prace podane są ze skrótem miejsca publikacji.

badanych gatunków wykazywała w różnym zakresie różnice morfologiczne w stosunku do materiału europejskiego, chociaż w większości przypadków różnice były zbyt małe dla wyróżnienia nowych taksonów nawet na poziomie odmiany czy formy, i/lub zmienność morfologiczna okazów z Ameryki południowej zachodziła na zmienność morfologiczną okazów europejskich. Najlepszym przykładem taksonu, którego cechy morfologiczne w populacjach amerykańskich odbiegały od cech populacji europejskich nie dając jednak podstaw do spójnego wyróżnienia odrębnego morfotypu jest *Lamproderma echinosporum* Meyl. Populacje europejskie charakteryzują się zarodnikami siedzącymi lub krótkotrzonkowatymi oraz zarodnikami pokrytymi wolnymi kolcami do 1 μm wysokości, podczas gdy populacje andyjskie mają krótkie lub długie trzonki i zarodniki pokryte nieco rzadziej rozmieszczonymi kolcami powyżej 1 μm wysokości. Ponieważ nie było możliwe wyznaczenie klarownej granicy w cechach morfologicznych pomiędzy populacjami europejskimi i południowoamerykańskimi *Lamproderma echinosporum*, zaproponowano dla tego gatunku rozszerzenie koncepcji gatunkowej. Z kolei, obserwacje cech morfologicznych południowoamerykańskich populacji *Lamproderma maculatum* Kowalski wykazały, że nie jest możliwe wyróżnienie dwóch odrębnych odmian tego gatunku, jak w przypadku populacji europejskich. Do podobnych wniosków doszli autorzy badający populacje *L. maculatum* z Australii (Stephenson i in. 2007. Österr. Z. Pilzk. N.S. 16: 11–23).

Z drugiej strony, w materiale z Andów zidentyfikowano również okazy, których zestaw cech morfologicznych był na tyle odrębny od znanych gatunków, że nie było wątpliwości co do ich odrębności taksonomicznej. Na podstawie tego materiału opisano trzy nowe taksony: *Physarum andinum* A. Ronikier & Lado (Ronikier A. i Lado 2013), *Perichaena megaspora* A. Ronikier, Lado & D. Wrigley (Ronikier A. i in. 2013) oraz *Lamproderma andinum* A. Ronikier & Lado (Ronikier A. i Lado 2015). Pierwszy z nich jest gatunkiem typowo przyśnieżnym, notowanym wyłącznie na stanowiskach z zanikającą pokrywą śnieżną. Opisany został na podstawie materiału zebranego podczas ostatnich badań na pięciu różnych stanowiskach rozmieszczonych w Andach argentyńskich oraz jednego okazu z Chile zebranego około 100 lat wcześniej (pochodzącego z zielnika). Gatunek jest prawdopodobnie pospolity w Andach, ale nie został odnaleziony nigdzie poza tym masywem górskim. Charakterystyczną cechą *Physarum andinum* są duże rozmiary zarodni, co przy jasnym ich zabarwieniu sprawia, że gatunek ten jest łatwy do zaobserwowania w terenie. *Physarum andinum* charakteryzuje się też dużą rozpiętością rozmiarów zarodników (7-)9-12,5(14,5) μm , co stwierdzono na podstawie pomiarów 2900 zarodników u 58 okazów (po 50 zarodników na okaz). Ponadto, gatunek ten wykazuje zmienność morfologiczną zależną od substratu: okazy występujące na drewnie i gałązkach tworzą zarodnie wolne na trzonkach, natomiast te występujące na źdźbłach traw wykształcają zarodnie siedzące lub krótkie pierwoszczowocnie. Drugi takson opisany z Andów i tylko tam występujący, *Perichaena megaspora*, został znaleziony na dziesięciu stanowiskach w Andach argentyńskich. U *Perichaena megaspora*, podobnie jak u *Physarum andinum*, zaobserwowano dużą rozpiętość w wielkości zarodników. Cechą wyróżniającą ten gatunek od wszystkich innych przedstawicieli rodzaju są duże wymiary zarodników oraz ich charakterystyczna skulptura w postaci luźno rozmieszczonych, niskich i

splaszczonych (szerokich) brodawek. Trzeci gatunek opisany z Andów, *Lamproderma andinum*, został znaleziony na typowo przyśnieżnych stanowiskach w Andach argentyńskich, jak również w materiale pochodzącym z Chile i zebrany w nieco późniejszym okresie fenologicznym, co może sugerować, że nie jest to takson wyłącznie przyśnieżny (por. opis zagadnienia fenologii gatunków). *Lamproderma andinum* charakteryzuje się niemal czarnym kolorem zarodni, brakiem barwnych refleksów w ścianie zarodni oraz brązowym zabarwieniem ściany zarodni obserwowanej w mikroskopie świetlnym.

Stwierdzona u większości południowoamerykańskich populacji gatunków śluzowców przyśnieżnych znaczna odrębność morfologiczna w stosunku do populacji europejskich tych samych gatunków wskazuje na istnienie odrębnych procesów ewolucyjnych w odległych, izolowanych populacjach. Z drugiej strony, spójność morfologiczna niektórych taksonów może wskazywać na efektywne rozprzestrzenianie diaspor śluzowców na dalekie odległości, ale zjawisko to wydaje się nie być tak powszechne u śluzowców przyśnieżnych, jak dotychczas postulowano. W pracy Ronikier A. i Lado (2015) wykazano również różnice w kompozycji gatunkowej zbiorowisk śluzowców przyśnieżnych pomiędzy półkulą północną i południową. Stwierdzono znacząco mniejszy udział gatunków z rzędu Stemonitales wśród wszystkich gatunków przyśnieżnych na półkuli południowej. Wniosek ten oparto na wynikach analizy procentowego udziału okazów należących do tego rzędu w ogólnej liczbie okazów z danego regionu. Porównano dane publikowane pochodzące z pięciu masywów z półkuli północnej oraz z trzech masywów z półkuli południowej. Udział okazów z rzędu Stemonitales na półkuli północnej we wszystkich przypadkach przekracza 40% ogólnej liczby okazów, podczas gdy na półkuli południowej jest zawsze niższy niż 20 %.

Dwa kolejne nowe gatunki zostały opisane w pracy poświęconej rewizji taksonomicznej *Lamproderma fuscatum* Meyl. (Ronikier A. i in. 2010). *Lamproderma fuscatum* to gatunek opisany przez C. Meylana (Meylan 1932. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 57: 359–373) z Europy i podawany przez D. Kowalskiego (Kowalski 1970. Mycologia 62: 621–672) z gór Ameryki Północnej. Jednakże, duże różnice w amerykańskich i europejskich opisach tego gatunku nasunęły przypuszczenie, że amerykańskie i europejskie populacje reprezentują inne taksony. Istotnie, rewizja ponad 30 kolekcji *L. fuscatum* z Europy i Ameryki Północnej wykazała, że *L. fuscatum* s. str. reprezentuje takson o zanikającej ścianie zarodni, obecnie zaliczany do odrębnego rodzaju *Meriderma* (Poulain i in. 2011. *Les Myxomycètes*. Tome 1 & 2.), natomiast *L. fuscatum* s. Kowalski reprezentuje dwa odrębne morfotypy charakteryzujące się podobnymi kolorami zarodni i zarodników do tych u *L. fuscatum* s. str., ale mające trwałą ścianę zarodni (cecha rodzaju *Lamproderma*). Te dwa morfotypy opisano jako dwa nowe gatunki, *Lamproderma argenteobrunneum* A. Ronikier, Lado & Mar. Mey. i *L. kowalskii* A. Ronikier, Lado & Mar. Mey., które różnią się od siebie ogólnym pokrojem oraz wielkością i urzeźbieniem zarodników. Pierwszy z nich występuje w górach Ameryki Północnej oraz Europy, drugi ma dotychczas znane stanowiska z jednego masywu w Ameryce Północnej.

Taksonomiczne problemy w obrębie różnych grup i gatunków śluzowców przyśnieżnych poruszane były także w kilku innych pracach składających się na „osiągnięcie naukowe”. W jednej z nich (Ronikier A. i in. 2008) podano opisy cech morfologicznych okazów znalezionych w karpackim masywie Gorców i/lub komentarze na temat różnic morfologicznych w stosunku do okazów typowych. W pracach poświęconych śluzowcom przyśnieżnym Pirenejów (Lado i Ronikier A. 2008, 2009) przedstawiono obszernie analizy cech morfologicznych i dyskusje taksonomiczne. W pierwszej z nich (Lado i Ronikier A. 2008) przedyskutowano różnice morfologiczne pomiędzy gatunkami należącymi do kompleksu *Diderma niveum* (Rostaf.) E. Sheld. Przedstawiono argumenty za wyróżnieniem *Diderma globosum* var. *europaeum* Buyck, który został uznany przez G. Moreno i współpracowników [Moreno i in. 2003, Cryptog. Mycol. 24(1):39–58] za formę *Diderma alpinum* (Meyl.) Meyl. Przedyskutowano również pozycję taksonomiczną *Diderma/Lepidoderma peyerimhoffii*. Takson ten jest włączany przez różnych autorów do rodzaju *Diderma* lub *Lepidoderma*. Celem analizy morfologii tego gatunku było znalezienie cech przemawiających za włączeniem taksonu do jednego z rodzajów. Na podstawie analizy budowy ściany zarodni w mikroskopie skaningowym zaklasyfikowano gatunek do rodzaju *Diderma* a nie *Lepidoderma*. Ponadto, przetestowano użyteczność analizy EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) do rozróżniania gatunków należących do rodzajów *Diderma* i *Lepidoderma*. Stwierdzono, że rodzaje te nie różnią się składem pierwiastków występujących w ścianie zarodni, więc metoda ta nie ma zastosowania do rozróżniania taksonów ani na poziomie gatunku ani rodzaju. W omawianej pracy (Lado i Ronikier A. 2008) zaproponowano również szersze ujęcie taksonomiczne dla *Lepidoderma carestianum* (Rabenh.) Rostaf. [z włączeniem *Lepidoderma granuliferum* (W. Phillips) R.E. Fr.] na podstawie zmienności morfologicznej okazów występujących w Pirenejach i porównaniu danych z literatury. Ponadto, przedyskutowano zmienność morfologiczną *Physarum vernum* Sommerf. i odrzucono propozycję wyróżniania dla tego gatunku dwóch odmian. W drugiej pracy poświęconej śluzowcom przyśnieżnym Pirenejów (Lado i Ronikier A. 2009) przedstawiono nowe cechy diagnostyczne dla niedawno opisanego gatunku *Comatracha sinuatocolumellata* G. Moreno, H. Singer, A. Sánchez & Illana (Moreno i in. 2004. Bol. Soc. Micol. Madrid 28: 21–41) oraz przedyskutowano cechy morfologiczne gatunków należących do kompleksu *Comatracha suksdorfii* Ellis & Everh. W pracy omawiającej śluzowce przyśnieżne Gorców (Ronikier A. i in. 2008) po raz pierwszy podano cechy skulptury zarodników obserwowanych w mikroskopie skaningowym dla niedawno opisanego gatunku *Lamproderma ovoideoechinulatum* Mar. Mey. & Poulain (Poulain i Meyer 2005. Bull. Trimest. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie 176: 13–30), dyskutując różnice urzeźbienia zarodników pomiędzy tym gatunkiem a *L. ovoideum* Meyl.

2. Występowanie gatunków w wysokościach piętrach klimatyczno-roślinnych

Śluzowce przyśnieżne występują w górach, gdzie pokrywa śnieżna topnieje stosunkowo późno, zwykle późną wiosną lub wczesnym latem, a temperatura otoczenia w słoneczne dni jest względnie wysoka. Nie są one właściwie znajdowane na niżu. Ponieważ występują licznie na otwartych polanach górskich i halach wysokogórskich, były bardzo często definiowane w literaturze jako organizmy alpejskie, a nawet alpejsko-polarne (np. Ing 1994. New. Phytol. 126: 175–201). Jedynie nieliczni autorzy, którzy znajdowali śluzowce przyśnieżne w niższych położeniach górskich, wspominali o niekonsekwencjach w definiowaniu preferencji wysokościowych śluzowców przyśnieżnych [Buyck 1982. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 52(1/2): 165–209; Tamayama 2000. Stapfia 73: 121–129].

Zagadnienie występowania gatunków w gradiencie wysokościowym poruszane jest w dwóch pracach z przedstawionego cyklu publikacji: jednej opartej na oryginalnych danych o regionalnej bioróżnorodności (Ronikier A. i in. 2008) oraz drugiej, mającej charakter metaanalizy (Ronikier A. i Ronikier M. 2009). W pierwszej z nich (Ronikier A. i in. 2008) zaprezentowane zostały wyniki badań prowadzonych w Gorcach – stosunkowo niskim masywie górskim należącym do makroregionu Beskidów Zachodnich (Karpaty Zachodnie). Wykazano w niej, że śluzowce przyśnieżne – uważane dotychczas przez wielu autorów za organizmy alpejskie i przywiązane do siedlisk otwartych – występują masowo nie tylko na niżej położonych polanach górskich, ale również w lasach o zwartej koronie drzew. Ponadto, stwierdzono że gatunki notowane w innych masywach Europy w najwyższych położeniach górskich na badanym terenie występują w lasach reglowych. Wyniki obserwacji przeprowadzonych w Gorcach, masywie górskim ograniczonym wysokościowo do pięter leśnych i pozbawionym piętra alpejskiego i subalpejskiego, skłoniły mnie do przeprowadzenia analizy wszystkich dostępnych danych z literatury w celu przetestowania powszechnie przyjmowanej hipotezy o alpejskim (wysokogórskim) charakterze śluzowców przyśnieżnych. Wyniki tej analizy zawarto w pracy zadedykowanej rozmieszczeniu pionowemu śluzowców przyśnieżnych (Ronikier A. i Ronikier M. 2009). Przeprowadzono w niej metaanalizę danych pochodzących z 79 publikowanych prac i opartych na danych dotyczących rozmieszczenia pionowego 63 gatunków w 22 masywach górskich świata. Analiza ta wykazała, że śluzowce przyśnieżne występują we wszystkich piętrach klimatyczno-roślinnych od regla dolnego po piętro alpejskie. Co więcej, największa liczba notowań gatunków została stwierdzona w najniższym piętrze reglowym, a najniższa w piętrze alpejskim, co dobitnie świadczy o wcześniejszej błędnej interpretacji preferencji wysokościowych śluzowców przyśnieżnych i/lub o błędnym stosowaniu terminu „gatunek alpejski” jako synonimu terminu „gatunek przyśnieżny”. Na podstawie przeprowadzonej analizy udowodniono więc, że śluzowce przyśnieżne nie są ani gatunkami alpejskimi ani organizmami wysokogórskimi, mimo że są przywiązane do obszarów górskich. Analiza bazowała głównie na danych z półkuli północnej, ponieważ dostępne wówczas dane z półkuli południowej były bardzo fragmentaryczne. Jednakże, rozmieszczenie pionowe gatunków stwierdzone później w Andach (Ronikier A. i Lado 2013, 2015) potwierdza wnioski

wyprowadzone na podstawie danych z półkuli północnej. Zarówno nowo opisany gatunek, *Physarum andinum* (Ronikier A. i Lado 2013), jak i przyśnieźni przedstawiciele rzędu Stemonitales (Ronikier A. i Lado 2015) mają więcej notowań w piętrze lasów niż w piętrach wysokogórskich mimo że większość przebadanych stanowisk miała lokalizacje wysokogórskie.

W omawianej pracy (Ronikier A. i Ronikier M. 2009), poza weryfikacją definicji ekologicznej całej grupy gatunków przyśnieźnych, podjęto również próbę oceny preferencji wysokościowych poszczególnych taksonów. Tylko jeden (*Dianema inconspicuum* Poulain, Mar. Mey. & Bozonnet) spośród 63 przeanalizowanych gatunków charakteryzował się występowaniem wyłącznie ponad górną granicą lasu. Jednakże jest to gatunek stosunkowo niedawno opisany, rzadki, niepozorny i bardzo trudny do zaobserwowania, którego występowanie nie jest jeszcze dobrze poznane. W związku z tym, wnioskowanie o jego przywiązaniu do wyższych położań górskich na podstawie znanych zaledwie kilku stanowisk byłoby przedwczesne. Dwa inne gatunki: *Didymium nivicolum* Meyl. oraz *Lamproderma cacographicum* Bozonnet, Mar. Mey. & Poulain były dotychczas częściej notowane w piętrze alpejskim, a jeden, *Collaria nigricapillitia* (Nann.-Bremek. & Bozonnet) Lado – w piętrze subalpejskim. Można też wyróżnić grupę taksonów mających sumarycznie większą liczbę znanych stanowisk w piętrach subalpejskim i alpejskim niż w piętrze reglowym, więc można je wstępnie uznać za organizmy potencjalnie preferujące wyższe położenia górskie. Są to jednak wnioski wstępne, oparte na zbyt małej liczbie notowań, więc wymagające dalszej weryfikacji w oparciu o celowo zaplanowane, kompleksowe badania ekologiczne na gradientach wysokościowych prowadzone w różnych masywach górskich.

3. Rozmieszczenie geograficzne śluzowców przyśnieźnych

Rozmieszczenie geograficzne śluzowców przyśnieźnych jest słabo poznane a dane na ten temat rozkładają się bardzo nierównomiernie. Stąd zasadnicze znaczenie dla rozwoju wiedzy o biogeografii grupy ma gromadzenie podstawowych danych chorologicznych. Najwięcej gatunków oraz ich stanowisk znanych jest z Alp, podczas gdy w innych masywach górskich brak było do niedawna jakichkolwiek danych, bądź znane były pojedyncze stanowiska nielicznych gatunków. Dopiero w ciągu ostatnich 20 lat wzrosła liczba doniesień o występowaniu tych organizmów głównie w górach Hiszpanii, na Kaukazie, czy na półkuli południowej (np. Sánchez i in. 2007. Bol Soc Micol Madrid 31:177–186; Novozhilov i in. 2013. Fungal Diversity 59: 109-130).

Większość prac z przedstawionego cyklu publikacji porusza, oprócz innych problemów, również zagadnienia biogeografii śluzowców przyśnieźnych i zawiera nowe notowania gatunków z masywów, z których dotychczas brak było danych na ten temat lub znane były jedynie pojedyncze notowania. Przed opublikowaniem wyników tych badań, dla wielu ważnych obszarów w Europie (Karpaty, Pireneje, góry półwyspu Bałkańskiego) dostępne były zaledwie pojedyncze rekordy. Prace należące do „osiągnięcia naukowego” przyniosły liczne

dane o rozmieszczeniu gatunków nowych dla tych masywów górskich lub poszczególnych krajów. Spośród 18 gatunków podawanych z Gorców (Ronikier A. i in. 2008) wszystkie są nowe dla tego masywu, a 10 zostało po raz pierwszy stwierdzonych w Polsce. Praca o śluzowcach przyśnieźnych z gór południowo-wschodniej Europy (Ronikier A. i Ronikier M. 2007) przynosi pierwsze notowania przedstawicieli tej grupy ekologicznej dla Słowenii, dwa nowe gatunki dla Bułgarii i trzy dla masywu górskiego Pirin. Dwie prace poświęcone śluzowcom przyśnieźnym Pirenejów (Lado i Ronikier A. 2008, 2009) podają 17 gatunków nowych dla tego masywu górskiego, pięć gatunków nowych dla Hiszpanii i cztery gatunki nowe dla Andory (są to pierwsze i jedyne dotychczas doniesienia o występowaniu śluzowców przyśnieźnych w tym niewielkim kraju położonym w całości na terenie Pirenejów). Ostatnia z cyklu publikacji (Ronikier A. i Lado 2015) jest z kolei pierwszą pracą poświęconą w całości śluzowcom przyśnieźnym Andów, jednego z najważniejszych łańcuchów górskich świata. Podano w niej 13 gatunków, z których 6 jest nowych dla półkuli południowej, jeden nowy dla Ameryki Południowej i jeden nowy dla Argentyny. Ponadto, jeden gatunek – *Comatricha laxa* – Rostaf. został pierwszy raz na półkuli południowej stwierdzony przy topniejącym śniegu.

W pracy dotyczącej pionowego rozmieszczenia gatunków (Ronikier A. i Ronikier M. 2009) przedyskutowano geografizm śluzowców przyśnieźnych. Stwierdzono, że nie tylko nie są to organizmy alpejskie, ale nie można ich również zaklasyfikować do arktyczno-alpejskiego elementu biogeograficznego, gdyż śluzowce przyśnieźne nie dominują w Arktyce, a skład gatunkowy notowany na wyższych szerokościach geograficznych jest zbliżony do tego jaki jest obserwowany w późniejszym okresie sezonu wegetacyjnego w lasach strefy borealnej i umiarkowanej. Śluzowce przyśnieźne występujące w Arktyce są bowiem, podobnie jak w innych strefach klimatycznych, przywiązane do siedlisk górskich. W związku z tym, zaklasyfikowano śluzowce przyśnieźne do górskiego elementu biogeograficznego. Przedstawiono również mapę światowego rozmieszczenia śluzowców przyśnieźnych. Przeważająca większość znanych stanowisk pochodzi z półkuli północnej, co odzwierciedla stan zbadania tych organizmów, który tylko nieznacznie zmienił się od czasu opublikowania pracy. Po 2009 roku zostały opublikowane dalsze doniesienia o gatunkach z półkuli południowej, z Andów (Wrigley de Basanta i in. 2010. *Nova Hedwigia* 90(1–2):45–79; Lado i in. 2013. *Fungal Diversity* 59:3–32; Ronikier A. i Lado 2015) a także z półkuli północnej: z Kaukazu (Novozhilov i in. 2013. *Fungal Diversity* 59:109–130).

O ile śluzowce przyśnieźne jako grupa występują prawdopodobnie we wszystkich górskich masywach świata, w których obecne są opady śniegu, poszczególne gatunki charakteryzują się różnym rozmieszczeniem. Są gatunki pospolite, jak np. *Diderma alpinum* (Meyl.) Meyl. czy *Trichia alpina* (R.E. Fr.) Meyl., notowane w większości masywów z których są dane na temat występowania śluzowców przyśnieźnych (por. Ronikier A. i Ronikier A. 2009). Są jednak również gatunki znane z kilku lub wielu stanowisk ale tylko w obrębie jednego masywu górskiego. Przykładem gatunków o wąskim rozmieszczeniu są nowo opisane andyjskie gatunki: *Lamproderma andinum*, *Perichaena megaspora* i *Physarum andinum* (Ronikier A. i

Lado 2013, 2015; Ronikier A. i in. 2013), czy znany jedynie z jednego masywu górskiego w Ameryce Północnej gatunek – *Lamproderma kowalskii* (Ronikier A. i in. 2010).

4. Fenologia gatunków

Fenologia śluzowców przyśnieźnych jest rzadko poruszany w literaturze zagadnieniem. Powszechnie uważa się, że ta grupa ekologiczna występuje wiosną i wczesnym latem, w czasie ustępowania pokrywy śnieżnej w górach i tak rzeczywiście jest w znacznej większości przypadków. Interesujące jest więc zanotowanie *Trichia alpina*, gatunku uważanego za ściśle przyśnieźny, w karpackim masywie Gorców w październiku (Ronikier A. i in. 2008). Gatunek ten był już wcześniej notowany w jesieni przez Meylana [Meylan 1929. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. 57(223):39–47], który zasugerował, że jesienne okazy gatunku mogą należeć do biologicznie odrębnej formy. Jednakże spójność morfologiczna okazów wiosennych i jesiennych zdaje się przeczyć tej hipotezie. Te dwa notowania są jedynymi dotychczas znanymi jesiennymi stwierdzeniami śluzowców przyśnieźnych na półkuli północnej, podczas gdy znanych jest szereg przykładów występowania śluzowców przyśnieźnych latem lub wczesną jesienią na półkuli południowej. Zjawisko to zostało szeroko przedyskutowane w pracy poświęconej śluzowcom przyśnieźnym z Andów (Ronikier A. i Lado 2015). Zestawiono tam wszystkie dane z literatury na temat późniejszego notowania śluzowców przyśnieźnych i stwierdzono, że jest to zjawisko charakterystyczne dla półkuli południowej. Czas zbioru dwóch gatunków opisanych z Ameryki Południowej: *Lamproderma andinum* (Ronikier A. i Lado 2015) i *Perichaena megaspora* (Ronikier A. i in. 2013) oraz wyhodowanie tego ostatniego w wilgotnej komorze w temperaturze pokojowej sugeruje, że śluzowce przyśnieźne występujące na półkuli południowej mogą mieć szerszą amplitudę ekologiczną.

Metoda hodowli w wilgotnych komorach (*moist chamber culture*) jest powszechnie używana do otrzymywania zarodni śluzowców z zebranego substratu. Pozwala ona na oszacowanie różnorodności gatunkowej śluzowców pojawiających się w innym okresie fenologicznym niż okres zbioru substratu lub na potwierdzenie stałości cech morfologicznych taksonów. Ze względu na specyficzne wymagania ekologiczne oraz czas tworzenia zarodni (wraz z ustępowaniem pokrywy śnieżnej), niezwykle trudno jest uzyskać zarodnie śluzowców przyśnieźnych w kulturze [por. Shchepin i in. 2014, Protistology 8(2): 53-61]. Dlatego też dużym sukcesem było uzyskanie w hodowli zarodni nowego gatunku, *Lamproderma argenteobrunneum* (Ronikier A. i in. 2010). Zwykle kultury utrzymuje się w temperaturze pokojowej, zbyt wysokiej dla rozwoju śluzi gatunków przyśnieźnych, które rozwijają się w temperaturze bliskiej 0°C. W przypadku hodowli *L. argenteobrunneum*, zmodyfikowano warunki hodowli stosując temperaturę 5°C oraz umieszczając substrat pomiędzy dwiema warstwami wilgotnej bibuły, żeby utworzyć warunki termiczne i wilgotnościowe podobne do tych panujących w naturze w odpowiednim okresie fenologicznym pod pokrywą śnieżną.

Podsumowanie

Podsumowując prace składające się na przedstawione „osiągnięcie naukowe” można wymienić następujące najważniejsze wyniki i wnioski:

- wykazanie, że spójność morfologiczna nielicznych taksonów w całym zasięgu występowania świadczy o efektywnym rozprzestrzenianiu diaspor śluzowców na dalekie odległości – zjawisko to wydaje się jednak znacznie mniej powszechne u śluzowców przyśnieźnych, niż dotychczas postulowano; z drugiej strony, duża zmienność wewnątrzgatunkowa większości śluzowców przyśnieźnych wskazuje na istnienie barier dla przepływu genów i zachodzenie procesów mikrospencji w odległych, izolowanych populacjach;
- opisanie pięciu nowych dla nauki gatunków śluzowców przyśnieźnych z trzech kontynentów;
- podanie pierwszych danych na temat występowania śluzowców przyśnieźnych w szeregu europejskich masywów górskich oraz w Andach w Ameryce Południowej;
- wykazanie, że śluzowce przyśnieźne występują regularnie w lasach, w niższych położeniach górskich, a nie tylko na terenach otwartych, powyżej górnej granicy lasu;
- udowodnienie, na podstawie analizy danych publikowanych, że śluzowce przyśnieźne nie są gatunkami alpejskimi, jak powszechnie są określane w literaturze;
- wykazanie istotnych różnic w fenologii i kompozycji gatunkowej zbiorowisk śluzowców przyśnieźnych pomiędzy półkulą północną i południową;
- uzyskanie śluzowca przyśnieźnego w kulturze w wilgotnej komorze (*moist chamber culture*) z zastosowaniem zmodyfikowanych warunków hodowli zaadaptowanych do specyfiki ekologicznej grupy.

IV. Omówienie działalności naukowej i pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Moje zainteresowania naukami przyrodniczymi zaczęły się kształtować w okresie nauki w Liceum Ogólnokształcącym nr VIII w Krakowie, w klasie o profilu biologiczno-chemicznym. Po ukończeniu szkoły średniej wybrałam studia wyższe na kierunku biologia Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego. W czasie studiów, realizowanych w tym czasie w systemie kursów obowiązkowych oraz kursów do wyboru, miałam okazję zapoznać się z różnymi dziedzinami biologii i z różnorodną tematyką badawczą. Początkowo moje zainteresowania koncentrowały się na botanice, a szczególnie dotyczyły hodowli roślin w kulturach *in vitro*. Planując wykorzystać w przyszłości technikę *in vitro* w hodowli roślin użytkowych, w 1996 roku podjęłam równoległe studia na drugim fakultecie na Wydziale Ogrodniczym Akademii Rolniczej w Krakowie, gdzie zaliczyłam dwa lata toku studiów. W trakcie studiowania biologii na UJ miałam możliwość poznania m.in. różnorodności gatunkowej i strukturalnej mszaków, glonów, porostów, grzybów i śluzowców. Szczególnie zafascynowały mnie dwie ostatnie grupy organizmów, niezwykle bogate i różnorodne z jednej strony a stosunkowo słabo zbadane i trudne do identyfikacji z drugiej. Poznanie ich stało się dla mnie inspirującym wyzwaniem. Zdecydowałam się więc na zmianę tematyki specjalizacji i pracę magisterską rozpoczęłam już w Pracowni Mikologii Instytutu Botaniki UJ, pod kierunkiem prof. dr hab. Barbary Gumińskiej. Studia biologiczne na Uniwersytecie Jagiellońskim ukończyłam z wyróżnieniem w 1999 r. Po ukończeniu studiów, przez rok byłam uczestnikiem studiów doktoranckich na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi UJ (w Instytucie Botaniki, pod kierunkiem prof. dr hab. Katarzyny Turnau), gdzie prowadziłam zajęcia dydaktyczne. W związku z możliwością zatrudnienia na część etatu, w 2000 r. rozpoczęłam pracę w Zakładzie Mykologii Instytutu Botaniki PAN, gdzie jestem zatrudniona do chwili obecnej. Równoległe rozpoczęłam studia doktoranckie w tymże Instytucie i pracę doktorską pod kierunkiem prof. dr hab. Władysława Wojewody. Tematem pracy była różnorodność gatunkowa grzybów w zbiorowiskach pięter klimatyczno-roślinnych masywu Sarniej Skały w Tatrach. W czasie doktoratu uczestniczyłam w realizacji dwóch projektów badawczych finansowanych przez Komitet Badań Naukowych oraz otrzymałam stypendium badawcze przyznane w ramach programu UE COBICE. W ramach tego stypendium odbyłam miesięczny staż naukowy na Uniwersytecie w Kopenhadze, pod kierunkiem prof. dr. Henninga Knudsen, na którym miałam możliwość zdobycia doświadczeń z zakresu mykologii arktyczno-alpejskiej oraz nawiązania kontaktów naukowych. Kontakty te zaowocowały stałą współpracą badawczą w tym temacie oraz dołączeniem do grupy mykologów zajmujących się grzybami arktyczno-alpejskimi i moim późniejszym regularnym udziałem w zamkniętych międzynarodowych warsztatach badawczych poświęconych tej grupie grzybów (ISAM – International Symposium on Arctic-Alpine Mycology). Tematyka różnorodności i ekologii grzybów i śluzowców występujących w ekosystemach górskich stała się głównym polem mojej działalności naukowej. Jeszcze w czasie studiów doktoranckich nawiązałam kontakty naukowe z dr. Carlosem Lado (Real Jardín Botánico, CSIC, Hiszpania), jednym z najlepszych światowych specjalistów zajmujących się śluzowcami przyśnieżnymi. Pierwsza wspólna

publikacja dotycząca występowania śluzowców przyśnieżnych w hiszpańskim masywie Sierra de Gredos, będąca wynikiem tej współpracy ukazała się w roku obrony doktoratu [Lado i in. 2005. Nova Hedwigia 81(3–4): 371–394]. Jest to pierwsza praca na temat śluzowców tego regionu; wszystkie 21 gatunków przedstawionych w pracy jest nowych dla masywu, a trzy z nich są również nowe dla Hiszpanii. Praca ta zapoczątkowała moje późniejsze intensywne badania w różnych masywach górskich Europy i Ameryki Południowej, których efektem jest cykl publikacji składający się na przedstawione „osiągnięcie naukowe”. Po ukończeniu studiów odbyłam trzy podoktorskie staże naukowe (w latach 2007, 2010 i 2014) w Real Jardín Botánico, CSIC, w Madrycie, dwa finansowane przez program UE SYNTHESYS, a trzeci w ramach kierowanego przeze mnie projektu badawczego finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego pt. „Różnorodność i odrębność taksonomiczno-ewolucyjna śluzowców przyśnieżnych Andów w kontekście globalnej biogeografii grupy”. Nawiązane kontakty zaowocowały stałą współpracą, której efektem jest szereg publikacji naukowych oraz moje uczestnictwo w konsorcjum realizującym badania nad różnorodnością gatunkową śluzowców państwa neotropikalnego (MyxoTROPIC, <http://www.myxotropic.org>) i udział w dwóch międzynarodowych projektach badawczych poświęconych m.in. śluzowcom przyśnieżnym Andów.

Jakkolwiek po doktoracie główna tematyka moich prac była związana ze śluzowcami przyśnieżnymi, równolegle kontynuowałam badania nad grzybami, przede wszystkim wysokogórskimi. Kierowałam dwoma projektami badawczymi pt. „Arktyczno-alpejski element mikrobioty Karpat w europejskim kontekście biogeograficznym” (2006–2009) oraz „Analiza uwarunkowań występowania grzybów arktyczno-alpejskich w górach strefy umiarkowanej” (2009–2014), finansowanymi przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Biorę również udział, na stanowisku post-doc, w międzynarodowym projekcie pt. „DRYADE: the fate of ecological interactions in a changing climate: using next-generation sequencing technologies to unravel adaptive and historical processes in a community of interrelated arctic-alpine organisms”, finansowanym przez Polsko-Szwajcarski Program Badawczy (2013–2016). Tym samym, moja długofalowa działalność naukowa jest skupiona na dwóch równoległych tematach badawczych dotyczących z jednej strony śluzowców przyśnieżnych, z drugiej natomiast grzybów ekosystemów górskich.

Poniżej przedstawiam syntetyczny opis moich osiągnięć naukowo-badawczych w poszczególnych tematach mojej działalności naukowej, a także ilościowe zestawienie dorobku i działalności naukowej. Część prac przed 2002 rokiem została opublikowana pod moim panińskim nazwiskiem Miśkiewicz.

Taksonomia, ekologia i rozmieszczenie grzybów arktyczno-alpejskich

Obszary alpejskie (w górach umiarkowanych szerokości geograficznych) i arktyczne (na wysokich szerokościach geograficznych) z wykształconymi na nich, pod wpływem surowych

warunków klimatycznych, bezleśnymi formacjami murawowymi i krzewinkowymi, należą do najciekawszych naturalnych układów dla badań ekologicznych i biogeograficznych. Zasadlające je grzyby obejmują, obok szeroko rozmieszczonych gatunków kosmopolitycznych, obszerną grupę taksonów arktyczno-alpejskich, przystosowanych do takich siedlisk i występujących wyłącznie w dysjunktywnie rozmieszczonych obszarach wysokogórskich i na dalekiej północy. Grzyby te pełnią w ekosystemach ważną rolę, m.in. tworząc symbiozę mykoryzową z szeregiem wysokogórskich gatunków roślin. Początki mojego zainteresowania arktyczno-alpejskimi grzybami wielkoowocnikowymi związane są z pracą doktorską realizowaną w Tatrach oraz ze stażem naukowym odbytym na Uniwersytecie w Kopenhadze w 2002 roku u wybitnego mykologa specjalizującego się m.in. w fundze arktyczno-alpejskiej, prof. Henninga Knudsen. Następnie, dzięki udziałowi w międzynarodowych konferencjach naukowych i warsztatach, nawiązałam także współpracę z wiodącymi taksonomami zajmującymi się różnymi grupami grzybów arktyczno-alpejskich, takimi jak prof. Egon Horak (ETH, Zurich), dr. Pierre-Arthur Moreau (Uniwersytet w Lille), prof. Henry Beker (Royal Holloway College, University of London). Wynikiem nawiązanej współpracy są wspólne publikacje.

W 2004 r., dzięki udziałowi w pracach terenowych prowadzonych w ramach grantu UE INTRABIODIV, miałam – poza realizacją zadań w projekcie – możliwość poznania różnorodności gatunkowej grzybów piętra alpejskiego Karpat oraz ich siedlisk a także zebrania bogatej kolekcji grzybów z tego obszaru. Stanowiło to punkt wyjścia do podjęcia badań różnorodności fungi piętra alpejskiego całych Karpat, jednego z obszarów o dużym znaczeniu dla biogeografii gór Europy, dla którego niemal brak było danych w literaturze. Pierwszymi moimi doniesieniami o grzybach arktyczno-alpejskich Tatr były: notatka o nowym dla Polski gatunku *Clitocybe dryadicola* (J. Favre) Harmaja znalezionym w Tatrach (Ronikier M. & Miśkiewicz 2002. *Cryptogamie Mycol.* 23: 163–166) oraz referat wygłoszony przeze mnie na XIV Kongresie Europejskich Mykologów (Knudsen & Ronikier A. 2003. XIV Congress of European Mycologists, Yalta, Crimea, Ukraine, 22–27 September 2003, Abstracts: 97–98). Następnie, część wyników badań prowadzonych w Karpatach Południowych przedstawiłam na najważniejszych warsztatach poświęconych grzybom arktyczno-alpejskim (ISAM VII – Finse, Norwegia). Moja praca, opublikowana w materiałach powarsztatowych (Ronikier A. 2008. *Sommerfeltia* 31: 191–211), była pierwszą poświęconą występowaniu tej grupy grzybów w Karpatach Południowych. Podałam w niej 14 gatunków nowych dla tej części masywu oraz dla Rumunii, a także pięć gatunków niepodawanych dotychczas z całych Karpat.

Kolejnym gatunkiem podanym przeze mnie jako nowy dla Karpat jest *Hygrocybe salicis-herbaceae* Kühner, jeden z typowych taksonów o rozmieszczeniu arktyczno-alpejskim. W artykule, w którym podałam jego nowe stanowiska z południowej i wschodniej części masywu [Ronikier A. 2010. *Acta Mycologica* 45 (1): 37–43], zakwestionowałam jedyne znane z literatury karpackie stanowisko tego gatunku w Tatrach słowackich, które moim zdaniem zostało oparte na błędnie oznaczonym materiale.

W piętrze alpejskim Karpat Południowych zebrałam również kolekcję reprezentującą nieznaną wcześniej takson, który okazał się tożsamy z materiałem zebrany niezależnie w Alpach przez prof. E. Horaka. Nowy gatunek został opisany we współpracy z prof. Horakiem pod nazwą *Simocybe montana* Horak & A. Ronikier [Horak & Ronikier A. 2011. Mycological Progress 10(4): 439–443.]

Znaczna część zbiorów mykologicznych z piętra alpejskiego Karpat jest wciąż w trakcie opracowywania [aktualnie w przygotowaniu jest opracowanie rodzaju *Hebeloma* w Karpatach, we współpracy z prof. H. Bekerem i dr U. Eberhardt (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Niemcy) oraz gatunku *Russula pascua*, we współpracy z dr. S. Adamčíkiem (Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Słowacja) i dr U. Eberhardt]. Ostatecznym celem tych badań jest biogeograficzna charakterystyka fungi wysokogórskiej tego ważnego europejskiego masywu.

W ramach tematyki mykologii arktyczno-alpejskiej, znaczną część uwagi poświęciłam sztandarowemu arktyczno-alpejskiemu gatunkowi, *Rhizomarasmius (Marasmius) epidryas*. Gatunek ten, zaproponowany w rodzaju *Marasmius* w 1936 roku bez diagnozy łacińskiej, był nieważnie opisany z punktu widzenia Kodeksu Nomenklatury Botanicznej. W pierwszej pracy poświęconej temu taksonowi (Ronikier A. 2009, Mycological Progress 8(4): 381–384) uzupełniłam opis o diagnozę łacińską i opisałam gatunek zgodnie z zasadami nomenklatury (*Marasmius epidryas* Kühner ex A. Ronikier).

Kolejne prace realizowane były we współpracy z dr. hab. Michałem Ronikiem (Pracownia Analiz Molekularnych, IB PAN). Jedną z nich [Ronikier A. & Ronikier M. 2010. Sydowia 62 (2): 295–304] przedstawia dwa nowe stanowiska gatunku na skraju jego potencjalnego zasięgu kształtowanego przez rozmieszczenie dębika ośmiopłatkowego (*Dryas octopetala*), którego martwe, zdrewniałe pędy są substratem dla grzyba, i dowodzi, że grzyby wchodzące w ścisłe związki ekologiczne z rośliną występują nie tylko w centralnej (optymalnej) części zasięgu rośliny żywicielskiej, ale również na jego skraju, poza optimum ekologicznym żywiciela. Nowe stanowiska grzyba znajdują się w dwóch bałkańskich masywach górskich na terenie Macedonii i Czarnogóry i są pierwszymi notowaniami grzybów arktyczno-alpejskich w tym rejonie oraz nowymi gatunkami dla tych krajów. Następną pracą [Ronikier A. & Ronikier M. 2010. North American Fungi 5(5): 23–50] to analiza globalnego rozmieszczenia oraz morfologicznej zmienności wewnątrzgatunkowej tego gatunku, oparta na danych z literatury oraz rewizji 273 okazów zielnikowych pochodzących z 22 światowych zielników. Potwierdziła ona wnioski z poprzedniej pracy, że gatunek występuje we wszystkich częściach dysjunktywnego, cyrkumpolarnego zasięgu rośliny żywicielskiej oraz w najdalej na południe wysuniętych stanowiskach dębika ośmiopłatkowego w Europie, Azji i Ameryce Północnej. Analiza cech mikromorfologicznych wykazała dość znaczną ich zmienność, jednakże nie znaleziono korelacji cech z rozmieszczeniem geograficznym badanych populacji. Praca ta jest pierwszym i dotychczas jedynym monograficznym opracowaniem poświęconym taksonomii, ekologii, fenologii oraz globalnemu rozmieszczeniu grzyba arktyczno-alpejskiego, opartym na

danych publikowanych oraz rewizji materiału zielnikowego. Ostatnia opublikowana praca poświęcona temu gatunkowi [Ronikier M. & Ronikier A. 2011. *Mycologia* 103(5): 1124–1132] przedstawia wyniki analizy filogenetycznej opartej na sekwencjach dwóch regionów DNA jądrowego. Wykazała ona, że *Marasmius epidryas* należy do rodziny Physalacriaceae i rodzaju *Rhizomarasmius* a nie jak dotychczas uważano do rodziny Marasmiaceae (jako *Marasmius epidryas*) lub Omphalotaceae (jako *Mycetinis epidryas*). Konsekwencją uzyskanych wyników było więc przeniesienie *Marasmius epidryas* do rodzaju *Rhizomarasmius* i zaproponowanie nowej kombinacji nomenklatorycznej: *Rhizomarasmius epidryas* (Kühner ex A. Ronikier) A. Ronikier & M. Ronikier. Badania nad tym gatunkiem są kontynuowane w ramach wspomnianego już międzynarodowego projektu DRYADE (Polsko-Szwajcarski Program Badawczy) poświęconego ewolucyjno-biogeograficznej analizie grupy gatunków powiązanych z *Dryas octopetala*. W projekcie tym realizuję, we współpracy z dr. hab. M. Ronikiem oraz dr. Nadirem Alvarezem (Université de Lausanne, Szwajcaria) szczegółowe badania filogeograficzne *R. epidryas* z wykorzystaniem zarówno klasycznych analiz zmienności genetycznej jak i metod sekwencjonowania nowej generacji.

Poza ściśle naukowymi opracowaniami, również we współpracy z dr. hab. M. Ronikiem przygotowano artykuł metodyczny opisujący sposoby dokumentacji i konserwacji materiału grzybowego przeznaczonego do studiów taksonomicznych oraz analiz DNA [Ronikier A. & Ronikier M. 2008. w: Mułenko W. (red.) *Mykologiczne badania terenowe. Przewodnik Metodyczny*: 99–105]. Porównano w nim różne sposoby konserwacji owocników przeznaczonych do dalszych analiz genetycznych: tradycyjne suszenie, konserwację w żelu krzemionkowym oraz w buforze litycznym CTAB i wykazano, że konserwacja w buforze litycznym przynosi najlepsze rezultaty.

W tej samej współpracy przedstawiono również polskim czytelnikom sylwetkę szwajcarskiego uczonego i pioniera mykologii alpejskiej, Julesa Favre'a [Miśkiewicz & Ronikier M. 2002. *Fragm. Flor. Geobot.* 9: 359–368] oraz przybliżono tematykę występowania grzybów kapeluszowych w piętrze alpejskim w popularno-naukowym artykule opublikowanym w kwartalniku *Tatry* [Ronikier A. & Ronikier M. 2007. *Tatry* 21: 48–52].

Grzyby wielkoowocnikowe Tatr – różnorodność i rozmieszczenie

Do podjęcia tego tematu badawczego skłonił mnie bardzo słaby stan zbadania fungi Tatr, najważniejszego obszaru górskiego w Polsce i najwyższego masywu całych Karpat. Mimo bardzo dużej różnorodności siedlisk, liczba gatunków grzybów znanych z tego masywu górskiego była bardzo niewielka (por. Wojewoda 1996. w: Mirek Z. (red.), *Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego*: 379–392). Już pierwsze wyniki badań terenowych prowadzonych w Tatrach [Ronikier A. 2002. w: Borowiec W. i in. (red.). *Przemiany środowiska przyrodniczego Tatr*: 177–179] potwierdziły pilną potrzebę zbadania tego

najwyższego w Polsce masywu górskiego. Spośród pierwszych 192 gatunków zebranych przeze mnie w różnych rejonach Tatr niemal połowa została tu stwierdzona po raz pierwszy.

Najważniejszym projektem związanym z tą tematyką badawczą była moja praca doktorska realizowana w ramach grantu promotorskiego finansowanego przez Komitet Badań Naukowych. Celem pracy, opublikowanej w formie monografii (Ronikier A. 2012. Polish Botanical Studies 28, ss. 293), było zbadanie różnorodności gatunkowej grzybów występujących w wapiennej części Tatr oraz wyznaczenie gatunków charakterystycznych dla poszczególnych pięter klimatyczno-roślinnych. Badania prowadziłam w masywie Sarniej Skały, gdzie wykształcone są trzy piętra klimatyczno-roślinne: piętro regla dolnego, piętro regla górnego oraz piętro kosodrzewiny. Była to pierwsza praca mykologiczna prowadzona na terenie Tatr i oparta na regularnych obserwacjach terenowych prowadzonych przez kilka lat. Wynikiem badań przeprowadzonych na 12 stałych powierzchniach badawczych oraz na całym terenie masywu przez sześć sezonów wegetacyjnych było stwierdzenie 279 gatunków, z których 115 (39%) zostało po raz pierwszy stwierdzonych w Tatrach. Dla każdego gatunku opracowałam mapy rozmieszczenia na badanym terenie oraz skomentowałam ich występowanie w innych rejonach Tatr. Ponadto, opisałam i zilustrowałam cechy okazów gatunków rzadkich w Polsce (w sumie 172 taksony). W wyniku analiz mykosocjologicznych wytypowałam 42 gatunki charakterystyczne dla piętra regla dolnego, 8 gatunków charakterystycznych dla regla górnego i 11 – dla piętra kosodrzewiny. Na podstawie występowania gatunków w innych górskich rejonach Europy (analiza danych z literatury) wyróżniłam również grupę 92 gatunków występujących na badanym terenie, reprezentujących borealno-górski element biogeograficzny.

Poza wspomnianą wyżej monografią, zestawiającą ogólne wyniki badań ekologicznych, częściowe wyniki pracy doktorskiej, dotyczące najbardziej interesujących gatunków lub problemów taksonomicznych, przygotowałam w osobnych artykułach. We współpracy z P.-A. Moreau, [Ronikier A. & Moreau 2007. Nova Hedwigia 84 (1–2): 167–174] stwierdzono, na podstawie analizy rozwoju skórki kapelusza, że dwa taksony: *Pseudobaeospora pillodii* (Quél.) Wasser oraz *P. oligophylla* Singer reprezentują w rzeczywistości ten sam gatunek. Podobnie, analiza typów nomenklatorycznych oraz szeregu okazów europejskiego gatunku *Mycena phaeophylla* Kühner oraz północno-amerykańskiego gatunku *M. clavata* (Peck) Redhead, opublikowana we współpracy z Arne Aronsenem (Norwegia) [Ronikier A., Aronsen 2007. Mycologia 99(6): 924–935], wykazała, że reprezentują one ten sam gatunek.

Tatrzańskie stanowiska rzadkich w Polsce gatunków, takich jak nowe dla polskich Karpat *Psathyrella conopilus* (Fr.) A. Pearson & Dennis, *P. murcida* (Fr.) Kits van Wav. oraz *P. hydrophiloides* Kits van Wav. zostały podane wraz z analizą ich rozmieszczenia w Polsce [Ronikier A. 2007. Acta Mycologica 42(1): 85–92]. Pierwsze w Polsce stanowisko kolejnego gatunku, *Hygrocybe calciphila* Arnolds, zostało przedstawione w pracy opublikowanej we współpracy z Torbjørnem Borgenem (Uniwersytet w Kopenhadze), [Ronikier A. & Borgen 2010. Polish Bot. J. 55(1): 209–215], w której przeanalizowano również status polskiej

kolekcji *Hygrocybe strangulata* (P.D. Orton) Svrček. Uznano, że reprezentuje ona takson bliski *H. miniata* (Fr.) P. Kumm. W nieco szerszym kontekście przedstawiono inny nowy dla Polski gatunek znaleziony w Tatrach, *Mycena oregonensis* A.H. Sm., dla którego, poza opisaniem nowego stanowiska opracowano mapę rozmieszczenia w Europie [Ronikier A. 2003. Polish Bot. J. 48(2): 127–130].

W kolejnej pracy przedstawiającej częściowe wyniki pracy doktorskiej [Ronikier A. 2009. Nova Hedwigia 89(1-2): 49–70], zwróciłam uwagę na prawie zupełnie pomijane w badaniach mykologicznych w Europie siedlisko zarośli kosodrzewiny. Wyniki badań w zbiorowisku *Pinetum mugo carpaticum* na Sarniej Skale wykazały, że jest to siedlisko bardzo interesujące mykologicznie. Mimo braku gatunków związanych ściśle z sosną kosodrzewiną (kosodrzewina tworzy symbiozę mykoryzową z tymi samymi gatunkami, co sosna zwyczajna) stwierdzono tu wiele grzybów interesujących i rzadkich.

Poza pracą doktorską, na terenie Tatr polskich i słowackich realizowałam również inne tematy badawcze. Najważniejszy z nich dotyczy grzybów arktyczno-alpejskich (por. rozdział „Taksonomia, ekologia i rozmieszczenie grzybów arktyczno-alpejskich”). Ponadto, w ramach wspólnego polsko-słowackiego projektu badawczego realizowanego w ramach współpracy między Polską Akademią Nauk i Słowacką Akademią Nauk, opracowany został rodzaj *Russula* w Tatrach. W pierwszej pracy dotyczącej tego rodzaju, przygotowanej we współpracy z dr. S. Adamčíkiem, podano nowe stanowiska rzadkich gatunków, w tym m. in. 6 gatunków nowych dla Polski i 2 nowych dla Słowacji [Ronikier A. & Adamčík 2009. Sydowia 61(1): 53–78]. W drugiej pracy zestawiono dane z literatury na temat ekologii i rozmieszczenia wszystkich gatunków w rodzaju *Russula* podawanych z Tatr [Ronikier A. & Adamčík 2009. Polish Bot. J. 54(1): 41–53].

W ramach opisywanej tematyki realizowałam również szereg mniejszych prac obejmujących m.in.: (1) opracowanie rozmieszczenia w Tatrach wszystkich znanych z tego terenu gatunków grzybów z rzędów Dacryomycetales, Ceratobasidiales oraz Tulasnellales [Ronikier A. 2002. Polish Bot. J. 47(2): 195–209]; (2) przedstawienie, we współpracy z dr Alicją Chmiel (UMCS, Lublin), nowych stanowisk grzybów workowych zebranych w Tatrach: spośród znalezionych 41 gatunków, cztery zostały podane pierwszy raz dla Polski (w tym jeden nowy rodzaj, *Sowerbyella*), a kolejnych 16 podano pierwszy raz z Tatr [Chmiel & Ronikier A. 2007. Fragn. Flor. Geobot. 14(1): 183–194.]; (3) podanie, we współpracy z dr. hab. Marcinem Piątkiem (IB PAN), nowych stanowisk grzyba afyloforoidalnego, *Botryobasidium aureum* Parmasto w Tatrach na tle jego występowania w Polsce [Piątek & Miśkiewicz 2001. Fragn. Flor. Geobot. 45 (1–2): 536–539]; (4) opracowanie rozmieszczenia w Polsce rzadkiego gatunku grzyba tremelloidalnego, *Eichleriella deglubens* (Berk. & Br.) Reid, znalezionego w Tatrach (Ronikier A. 2002. w: Wojewoda, W. (red.), Atlas of the Geographical Distribution of Fungi in Poland. 2: 51–54) oraz (5) zinventaryzowanie stanowisk bardzo rzadkiego w Polsce gatunku *Suillus plorans* (Rolland) Kuntze (por. rozdział *Symbioza mykoryzowa...* poniżej).

Symbioza mykoryzowa w ekosystemach górskich

Ze względu na ekologiczne znaczenie symbiozy mykoryzowej, a także potencjalną przydatność struktur symbiotycznych jako wskaźników obecności grzybów, moje badania nad fungą wysokogórską obejmowały – poza analizami opartymi na pojawach owocników – również analizy mykoryz. Pierwszy projekt dotyczący związków mykoryzowych pomiędzy grzybami i roślinami naczyniowymi, prowadzony we współpracy z dr. hab. Piotrem Mleczko (IB UJ) i dr. hab. M. Ronikierem, łączył zagadnienie symbiozy ektomykoryzowej z moimi zainteresowaniami rozmieszczeniem geograficznym grzybów. Celem było opracowanie rozmieszczenia w Tatrach ektomykoryzowego gatunku grzyba *Suillus plorans*, ściśle związanego z limbą (*Pinus cembra* L.), [Ronikier M. i in. 2002, *Acta Soc. Bot. Pol.* 71: 235–242; Ronikier A. & Ronikier M. 2002. w: Wojewoda, W. (red.), *Atlas of the Geographical Distribution of Fungi in Poland 2*: 107–110] na podstawie występowania mykoryz a nie tylko owocników. Przeprowadzone badania, w których obok morfotypowania została zastosowana metoda analizy polimorfizmu DNA PCR-RFLP w celu potwierdzenia tożsamości taksonomicznej grzybni tworzącej mykoryz, wykazały, że *Suillus plorans*, gatunek uważany za skrajnie rzadki w Tatrach, występuje na wszystkich badanych stanowiskach limby. Uzyskane wyniki pokazały, że mykoryzy mogą stanowić ważne źródło informacji na temat występowania grzybów, zwłaszcza w ekosystemach górskich, gdzie zmienne warunki mikroklimatyczne mogą hamować wytwarzanie owocników. Wniosek ten skłonił mnie do podjęcia kolejnego projektu badawczego, który realizowałam w ostatnich latach w tej samej współpracy. Podstawą grantu MNiSW pt. *Analiza uwarunkowań występowania grzybów arktyczno-alpejskich w górach strefy umiarkowanej*, którego byłam kierownikiem, była analiza składu gatunkowego zbiorowisk grzybów mykoryzowych związanych z arktyczno-alpejską krzewinką *Dryas octopetala*, w kontekście analizy porównawczej reliktowych populacji tego gatunku w piętrze leśnym Karpat z populacjami wysokogórskimi (występującymi w swoim optimum ekologicznym). Badania oparte były na morfotypowaniu mykoryz oraz sekwencjonowaniu barkodingowych regionów DNA. Obecnie analizowane wyniki posłużą do wnioskowania na temat uwarunkowań występowania grzybów arktyczno-alpejskich oraz stopnia stałości ich powiązania z arktyczno-alpejskimi roślinami mykoryzowymi w kontekście zmian zasięgów (a więc odpowiedzi na pytanie: czy występowanie tej grupy grzybów jest uzależnione przede wszystkim od warunków klimatycznych czy od obecności specyficznego partnera roślinnego). Uzyskane wnioski będą użyteczne w prognozowaniu przyszłości arktyczno-alpejskiego elementu fungi (a poprzez to również alpejskiego ekosystemu w ogóle), w niewielkich powierzchniowo, wyspowych siedliskach Karpat, potencjalnie silnie narażonych na zmiany spowodowane globalnym ociepleniem klimatu.

Do wartych przytoczenia zagadnień związanych z omawianym nurtem badań należy tematyka osobnej pracy poświęconej alpejskiemu ektomykoryzowemu gatunkowi grzyba, *Alnicola cholea* Kühner. W pracy zastosowano analizę zmienności DNA rybosomalnego do molekularnej identyfikacji mykoryz tego gatunku z *Polygonum viviparum* L. (Moreau i in.

2006, Mycologia 98: 469–479). Pozwoliło to na potwierdzenie symbiozy mykoryzowej między tymi organizmami i wykazanie zdolności *P. viviparum* do utrzymania symbionta grzybowego w ryzosferze bez obecności krzewinek ektomykoryzowych w zbiorowisku. Jest to o tyle istotne, że status tej rośliny zielnej jako samodzielnego gatunku ektomykoryzowego był uważany za dyskusyjny. W publikacji przedstawiono również mapę światowego rozmieszczenia grzyba oraz zaproponowano utworzenie dla badanego gatunku nowej sekcji, *Alnicola* sect. *Cholea*. Praca była realizowana we wspomnianej wyżej współpracy oraz z dr. Pierre-Arthurem Moreau (Uniwersytet w Lille, Francja).

Różnorodność i rozmieszczenie grzybów Polski ze szczególnym uwzględnieniem taksonów rzadkich i zagrożonych

Różnorodność gatunkowa i rozmieszczenie grzybów Polski należą do tematów podejmowanych przeze mnie od początku moich zainteresowań mykologią ze względu na zasadnicze znaczenie tych zagadnień jako podstawy dla poznania i ochrony krajowej bioróżnorodności ale również jako punktu wyjścia do bardziej zaawansowanych badań z zakresu biogeografii czy ekologii grzybów. Pierwszym projektem z tego zakresu była moja praca magisterska poświęcona inwentaryzacji mykologicznej rezerwatu leśnego „Bukowiec” na Pogórzu Wiśnickim. Rezultatem tej pracy był artykuł na temat nowych stanowisk rzadkich gatunków grzybów w Polsce [Miśkiewicz 2000. Acta Mycol. 35 (2): 197–216] oraz opracowanie rozmieszczenia w kraju *Cyphellostereum laeve* (Fr.) D. A. Reid., gatunku uznanego za wymarły w Polsce a znalezionego na terenie rezerwatu [Miśkiewicz 2000. w: Wojewoda, W. (red.), Atlas of the Geographical Distribution of Fungi in Poland. 1: 21–24]. W późniejszym okresie, szczególną moją uwagę zwracały również gatunki rzadkie, w tym nowe dla Polski, znalezione w ramach mojej pracy doktorskiej w Tatrach. Poświęciłam im kilka artykułów, w których omówiłam nowe stanowiska gatunków na tle ich rozmieszczenia w Polsce lub w Europie (por. rozdział „Grzyby wielkoowocnikowe Tatr – różnorodność i rozmieszczenie”). W czasie studiów doktoranckich prowadziłam równoległe badania również w innych regionach. Brałam m.in. udział jako wykonawca w projekcie badawczym pt. *Bioróżnorodność i wzorce rozmieszczenia rzadkich, ginących i zagrożonych grzybów w Polsce*, kierowanym przez dr Zofię Heinrich (IB PAN) i finansowanym przez Komitet Badań Naukowych. Wynikiem pracy w tym projekcie było przygotowanie, opartych na analizie danych literaturowych oraz materiału zielnikowego, map rozmieszczenia jedenastu rzadkich gatunków grzybów oraz rewizja rodzaju *Xerula* w Polsce (Ronikier A. 2003. Acta Soc. Bot. Poloniae 72 (4): 339–345; Ronikier A. 2005. w: Wojewoda, W. (red.), Atlas of the Geographical Distribution of Fungi in Poland 3: 31–33; 47–50; 51–54; 89–93; 95–98; 99–102; 107–109; 111–113; 119–122; 123–127; 129–145]. Stale prowadziłam też – z różną intensywnością – badania nad bioróżnorodnością niezwiązane z konkretnymi projektami. Przykładowym efektem takich prac jest opis – wraz ze szczegółową charakterystyką i dyskusją różnic w morfologii polskich okazów – kolejnego rzadkiego w Europie i nowego dla

Polski gatunku, *Mycena tenuispinosa* J. Favre [Ronikier A. i in. 2006. Polish Bot. J. 51(2): 217–220].

Różnorodność, rozmieszczenie i ochrona śluzowców Polski

Moje zainteresowanie śluzowcami zaczęło się kształtować równolegle do zainteresowania grzybami wielkoowocnikowymi. Pierwsze moje prace związane z tą tematyką zawierają opisy stanowisk śluzowców zbieranych przy okazji prac terenowych w ramach pracy magisterskiej [Miśkiewicz & Drozdowicz 1999. Acta Mycol. 34 (2): 299–304; Miśkiewicz 2001. Acta Mycol. 36 (1): 21–29]. Do najciekawszych wyników należało podanie nowych stanowisk dwóch rzadkich gatunków śluzowców z rodzaju *Diderma*, to jest *D. deplanatum* Fr. i *D. chondrioderma* (de Bary & Rostaf.) G. Lister, uważanych za gatunki wymarłe w naszym kraju. W kolejnej pracy [Ronikier A. i in. 2013. Acta Mycol. 48(2): 279–285] opublikowane zostały dwa stanowiska nieznanego dotychczas z Polski gatunku, *Arcyria marginoundulata* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. Poza tymi trzema przyczynkowymi pracami, których wyniki wniosły dane do wiedzy o różnorodności gatunkowej śluzowców Polski, dwie kolejne prace, przygotowane we współpracy z dr Anną Drozdowicz (IB UJ), dr Wandą Stojanowską i dr. Eugeniuszem Pankiem (Uniwersytet Wrocławski), mają charakter krytycznej syntezy. „Krytyczna lista śluzowców Polski” (Drozdowicz i in. 2003. Biodiversity of Poland. Vol. 10, ss. 103) to zestawienie wszystkich 222 gatunków znanych z kraju do 2003 r. (z listą prac źródłowych) wraz z podaniem listy nazw, pod jakimi dany gatunek został podany z Polski, a także informacji o substratach, na jakich był znaleziony. Druga praca to „Czerwona lista śluzowców rzadkich w Polsce” (Drozdowicz i in. 2006. w: Czerwona lista roślin i grzybów Polski: 91–99), w której zaproponowano nowe potraktowanie oceny zagrożenia tej grupy organizmów, bardzo słabo poznanych w naszym kraju.

Do głównego nurtu moich zainteresowań badawczych należy bioróżnorodność, ekologia i rozmieszczenie śluzowców przyśnieżnych – tematyka serii prac składających się na „osiągnięcie naukowe” będące podstawą złożonego wniosku o stopień doktora habilitowanego. Ta szczególna ekologiczna grupa gatunków pojawiających się wyłącznie w czasie topnienia śniegu w górach zainteresowała mnie już w czasie realizacji pracy doktorskiej. Z licznych zbiorów pochodzących z różnych rejonów polskich Karpat opracowane zostały dotychczas gatunki znalezione w Gorcach (Ronikier A. i in. 2008. Mycotaxon 103: 337–352; por. pkt. III, Omówienie celu naukowego pracy...), z których wiele zostało podanych po raz pierwszy dla Karpat oraz dla Polski.

Aby przybliżyć tę grupę organizmów gronu osób interesujących się tematyką górską przygotowany został również bogato ilustrowany popularno-naukowy artykuł opublikowany w kwartalniku Tatrzańskiego Parku Narodowego „Tatry” (Ronikier A. & Ronikier M. 2008. Tatry 22: 49–53).

Inne tematy badawcze

W czasie mojej działalności naukowej, poza realizacją projektów związanych z głównymi nurtami moich badań, uczestniczyłam doraźnie także w innych pracach dotyczących głównie różnorodności, rozmieszczenia i taksonomii różnych grup organizmów (roślin lub grzybów należących do innych grup taksonomicznych niż grzyby kapeluszowe). Na podstawie tych badań powstało kilka publikacji, głównie na temat nowych stanowisk gatunków zebranych w trakcie badań terenowych [n.p. Miśkiewicz 1999. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 55 (5): 80–82; Piątek i in. 2001. *Fragm. Flor. Geobot.* 8: 245–249; Ronikier M. & Ronikier A. 2010. *Phytologia Balcanica* 16(3): 435]. Ważniejszą spośród nich była praca przygotowana we współpracy z dr. hab. Marcinem Piątkiem (IB PAN) dotycząca nowego dla nauki gatunku grzyba główniowego zasiedlającego pręciki *Heliosperma pusillum* Vis., którego okazy zebrałam w Karpatach rumuńskich oraz w górach Komovi w Czarnogórze [Piątek i in. 2012. *Fungal Biology* 116(1): 185–195].

Perspektywy

W moich dotychczasowych badaniach opierałam się głównie na metodach stosowanych w tradycyjnej taksonomii, a więc szczegółowej analizie cech makro- i mikromorfologicznych. Jednakże, w niektórych grupach organizmów, którymi się zajmuję, metody te nie są wystarczające do jednoznacznego rozwiązywania pewnych problemów taksonomicznych, ekologicznych czy biogeograficznych. Dlatego też w najbliższej przyszłości planuję przede wszystkim rozszerzyć mój warsztat badawczy o metody analizy zmienności DNA. Pierwszym krokiem było zaplanowanie analiz DNA w kierowanym przeze mnie ostatnio projekcie badawczym, dotyczącym symbiozy mykoryzowej w ekosystemach górskich (por. rozdział *Symbioza mykoryzowa w ekosystemach górskich*). W badaniach nad fungą arktyczno-alpejską planuję przede wszystkim, obok kontynuacji analiz taksonomii i różnorodności, badania filogeograficzne wybranych gatunków na podstawie analiz wewnątrzgatunkowej zmienności genetycznej. Pierwsze badania na ten temat są już w toku (m.in. szczegółowa analiza wewnątrzgatunkowych linii genetycznych *Rhizomarasmius epidryas* w skali cyrkumpolarnej). Zastosowanie analiz DNA planuję także w dalszych pracach poświęconych taksonomii i biogeografii śluzowców przyśnieźnych i grzybów arktyczno-alpejskich. Analiza linii genetycznych w obrębie gatunków i kompleksów taksonomicznych pozwoli w szczególności na dalsze testowanie hipotez dotyczących historii zasięgów gatunków i procesów mikroewolucyjnych zachodzących w populacjach. Z kolei, wieloaspektowej analizie zmienności wewnątrzgatunkowej śluzowców przyśnieźnych na przykładzie *Didymium nivicolum* jest poświęcona rozpoczęta praca doktorska, realizowana obecnie pod moim kierunkiem, we współpracy z dr. Carlosem Lado (Real Jardin Botanico, Hiszpania), przez mgr Paulinę Janik (IB PAN). Istotnym aspektem rozszerzania zakresu warsztatowego badań jest również realizowana współpraca z grupą prof. Martina Schnittlera (University of Greifswald, Niemcy), jednego z czołowych obecnie specjalistów w tematyce badań śluzowców. W

ramach wspólnego projektu prowadzona jest szczegółowa analiza morfologiczno-filogenetyczna *Meriderma*, jednego z ważnych rodzajów śluzowców przyśnieżnych. Na przykładzie tego rodzaju podjęta została też próba wykorzystania do identyfikacji gatunków rozbudowanej matematycznej analizy jednej z kluczowych cech w taksonomii śluzowców, jaką jest skulptura zarodników badana z zastosowaniem elektronicznej mikroskopii skaningowej.

Podsumowanie dotychczasowego dorobku i działalności naukowej (szczegółowe zestawienie i opis dorobku zawarte są w załączniku nr 3)

Moja działalność naukowa koncentruje się wokół badań nad różnorodnością, taksonomią i biogeografią grzybów, głównie arktyczno-alpejskich, oraz śluzowców przyśnieżnych. Wszystkie główne tematy badawcze realizuję we współpracy krajowej i międzynarodowej. Za bardzo ważne uważam, że w swojej dotychczasowej pracy badawczej miałam możliwość współpracy z szeregiem czołowych światowych specjalistów w zakresie badań fungi arktyczno-alpejskiej (należą do nich: prof. Egon Horak, prof. Henning Knudsen, dr Pierre-Arthur Moreau) oraz badań śluzowców przyśnieżnych (dr Carlos Lado – Real Jardín Botánico CSIC, Hiszpania; Marianne Meyer – Rognaix, Francja; prof. Martin Schnittler, University of Greifswald, Niemcy). Za bardzo duże wyróżnienie i pozytywną ocenę mojej pracy uważam nominowanie mnie przez Polskie Towarzystwo Mykologiczne jako polskiego kandydata do nagrody International Mycological Association (Elias Magnus Fries Medal) w 2014 r.

Jestem autorem lub współautorem 65 publikacji (nie licząc abstraktów konferencyjnych i recenzji), z których 44 ukazało się po doktoracie, w tym 23 artykułów opublikowanych w międzynarodowych czasopismach indeksowanych w bazie JCR. Ponadto, jestem autorem lub współautorem dwóch pozycji monograficznych, oraz 18 rozdziałów w książkach. Prawie wszystkie prace (osiem z dziewięciu), wchodzące w skład przedstawionego do oceny „osiągnięcia naukowego” zostały opublikowane w czasopismach indeksowanych w bazie JCR. Sumaryczny IF zgodny z rokiem opublikowania wszystkich moich prac wynosi 25,98. Moje publikacje indeksowane w bazie Web of Science były dotychczas cytowane 80 razy (w bazie Web of Knowledge – 98 razy), a związany z tym indeks Hirscha (HI) wg bazy WoS wynosi 6 (wg WoK – 6; stan na 08.05.2015). Moje prace były również cytowane w publikacjach książkowych, w tym w jednym z najważniejszych europejskich kluczy do oznaczania grzybów [Knudsen H., Vesterholt J. (red.) 2008. *Funga Nordica*. Nordsvamp-Copenhagen, pp. 965; Knudsen H., Vesterholt J. (red.) 2012. *Funga Nordica*. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera. Nordsvamp, Copenhagen, pp. 1083], w światowej monografii rodzaju *Xerula* [Petersen R.H., Hughes K.W. 2010. The *Xerula/Oudemansiella* Complex (Agaricales) Introduction. *Nova Hedwigia Beiheft* 137: 9-615] oraz w europejskiej monografii grzybów marasmiodalnych (Antonín V., Noordeloos M.E. 2010. A monograph of marasmiod and collybioid fungi in Europe. Eching: IHW Verlag, pp. 480).

Wyniki moich badań prezentowałam w formie 11 referatów i 7 posterów na 12 konferencjach międzynarodowych oraz 3 referatów i 6 posterów na 9 konferencjach krajowych. Byłam również współorganizatorem dwóch międzynarodowych konferencji naukowych, m.in. – jako członek Komitetu Organizacyjnego – konferencji *First Interdisciplinary Symposium Biogeography of the Carpathians: Evolution of Biodiversity in a Spatiotemporal Context* (Kraków, 26–28 września 2013). Obecnie jestem członkiem Komitetu naukowego kolejnej międzynarodowej konferencji mykologicznej *Fungi of Central European Old-growth Forests* (Český Krumlov, 14–17 września 2015).

W ramach mojej pracy staram się również wspierać ważne w kontekście europejskim przedsięwzięcia naukowe. Uczestniczyłam w przygotowaniach danych z Polski na temat 33 gatunków grzybów proponowanych do włączenia do Konwencji Berneńskiej [raport: Dahlberg i Croneborg (red.) 2003. 33 threatened fungi in Europe..., EPA & ECCF, pp. 82]. Na zaproszenie redaktorów opracowywałam także dane z Polski do dwóch wydań jednego z najważniejszych europejskich kluczy do oznaczania grzybów (Knudsen H., Vesterholt J. (red.) 2008. *Funga Nordica. Nordsvamp-Copenhagen*, pp. 965; Knudsen H., Vesterholt J. (red.) 2012. *Funga Nordica. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera. Nordsvamp, Copenhagen*, pp. 1083). Ponadto, na prośbę autorów, przygotowywałam informacje o rozmieszczeniu w Polsce gatunków z rodzaju *Tricholoma* do północno-europejskiej monografii tego rodzaju (Christensen M., Heilemann-Clausen J. 2013. The genus *Tricholoma*. *Fungi of Northern Europe*, Vol. 4. Narayana Press, Gylling, pp. 228).

W ramach swojej działalności naukowej recenzuję również prace naukowe dla wielu międzynarodowych i krajowych czasopism. W sumie wykonałam dotychczas 56 recenzji manuskryptów, w tym 11 dla czasopism indeksowanych w bazie JCR, takich jak: *Fungal Diversity*, *Fungal Ecology*, *Mycological Progress*, *Nova Hedwigia*, *Pacific Science*, *Sydowia*. Od 2009 roku jestem redaktorem tematycznym (mykologia) czasopisma *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* wydawanego przez Instytut Ochrony Przyrody PAN. W ramach naukowej działalności organizacyjnej, od 2009 r. pełnię także funkcję kustosa zbiorów śluzowców w zielniku KRAM.

Ze względu na pracę w instytucji o profilu naukowo-badawczym, moja aktywność dydaktyczna jest ograniczona. Tym niemniej, staram się wykorzystywać swoje doświadczenia naukowe w działalności związanej z dydaktyką i popularyzacją. Do najważniejszych aspektów tej aktywności należą zajęcia dydaktyczne prowadzone dla studentów biologii UJ, oraz opieka indywidualna – nad magistrantami (Sanja Behrič, Slovenian Forestry Institute, Ljubljana, Słowenia – opieka merytoryczna) i doktorantami (mgr Paulina Janik, IB PAN). Biorę udział również w przedsięwzięciach popularyzatorskich. Do najważniejszych należy opieka merytoryczna nad ekspozycją poświęconą grzybom Tatr w Muzeum Tatrzańskim w Zakopanem, połączona z tworzeniem kolekcji mykologicznej w Muzeum. Uczestniczyłam także w organizacji wystaw grzybów w Białowieskim Parku Narodowym (koordynowanych przez prof. dr hab. Annę Bujakiewicz, UAM, Poznań). Prowadziłam wykłady popularyzatorskie dla szkół. Publikuję również artykuły popularnonaukowe związane z moimi

zainteresowaniami badawczymi; jestem autorką ilustracji do podręcznika biologii dla szkół średnich (Jancarz i Wikiera 2003. Biologia. Część 2. Człowiek w równowadze. Wydawnictwo Znak, Kraków, ss. 286).

14 maja 2015

Data



Podpis habilitanta