

AUTOREFERAT

Dr Łukasz Przybyłowicz
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt
Polskiej Akademii Nauk

Kraków 2019

1. **Imię i Nazwisko: Łukasz Przybyłowicz**
2. **Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania:**

19.11.2003 r. **Doktor nauk biologicznych**
Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt
Polskiej Akademii Nauk w Krakowie
Promotor: prof. dr hab. Józef Razowski
“Filogeneza *Thyretini* (Lepidoptera, Arctiidae, Syntominiinae) na poziomie rodzajów”

11.05.1994 r. **Magister biologii**
Wydział Biologii i Nauk o Ziemi
Uniwersytetu Jagiellońskiego
Promotor: prof. dr hab. Bogusław Petryszak
„Ryjkowce (Curculionidae) Magury Wątkowskiej w Beskidzie Niskim”

3. **Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:**

maj 1994 r. - nadal	Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, Kraków
listopad 2018 – nadal	adiunkt
grudzień 2015 – październik 2018	asystent
lipiec 2013 – listopad 2015	specjalista badawczo-techniczny
listopad 2010 – czerwiec 2013	specjalista do spraw technicznych
marzec 2004 – październik 2010	adiunkt
styczeń 1996 – luty 2004	starszy asystent
maj 1994 – grudzień 1996	pracownik techniczny

4. **Osiągnięcie będące podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.**

Jako osiągnięcie wynikające 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.) wskazuję cykl pięciu publikacji oryginalnych na temat:

- a) **Tytuł osiągnięcia naukowego:**

„Pozycja systematyczna i taksonomia podplemienia Thyretina w obrębie podrodziny Arctiinae (Lepidoptera: Noctuoidea)”

b) Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego. *Impact factor (IF)* jest zgodny z rokiem publikacji (dla publikacji z 2019 roku, IF z 2017), punkty MNiSW obejmują uniwersalny wykaz czasopism naukowych za lata 2013-2016.

H1) Przybyłowicz Ł. 2009. Thyretini of Africa. An Illustrated Catalogue of the Thyretini (Lepidoptera: Arctiidae: Syntomini) of the Afrotropical Region. [w]: Entomonograph Series vol. 16. Apollo Books. Denmark, 170 pp.

[pkt MNiSW = 25]

H2) Przybyłowicz Ł. 2013. Review of subgenus *Compsochromia* Kiriakoff 1953 (Lepidoptera: Erebiidae: Arctiinae, genus *Balacra*) with identification keys and description of a new species from Cameroon. Annales de la Société Entomologique de France 49(1): 53-60.

[IF₂₀₁₃ = 0,539; IF_{5-letni} = 0,626; pkt MNiSW = 20]

H3) Przybyłowicz Ł., Tarcz S. 2015. Strong sexual dimorphism unraveled by DNA analysis – towards a better understanding of *Pseudothyretes* classification (Lepidoptera: Erebiidae: Arctiinae). Zoological Journal of the Linnean Society 173(1): 22-54.

[IF₂₀₁₅ = 2,316; IF_{5-letni} = 2,717; pkt MNiSW = 40]

H4) Przybyłowicz Ł., Ochse M. 2017. A New, Peculiar Genus and Species of Thyretina (Erebiidae: Arctiinae, Syntomini) and a Review of African Syntomini Bearing a Pointed Abdominal Tuft. Annals of the Entomological Society of America 110(1): 104-112.

[IF₂₀₁₇ = 1,558; IF_{5-letni} = 1,308; pkt MNiSW = 30]

H5) Przybyłowicz Ł., Lees D.C., Zenker M.M., Wahlberg N. 2019. Molecular systematics of the arctiine tribe Syntomini (Lepidoptera, Erebiidae). Systematic Entomology. <https://doi.org/10.1111/syen.12343>

[IF₂₀₁₇ = 4,237; IF_{5-letni} = 3,560; pkt MNiSW = 35]

Sumaryczny *Impact Factor* według roku publikacji: **8,650**

Sumaryczny *Impact Factor* 5-letni dla wskazanego osiągnięcia: **8,211**

Sumaryczna liczba punktów MNiSW: **150**

Oświadczenia wszystkich współautorów, określające indywidualny wkład każdego z nich w przygotowanie prac stanowiących powyższe osiągnięcie naukowe znajdują się w załączniku nr 5.

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

Motyle (Lepidoptera) stanowią jeden z najliczniejszych rzędów owadów. Dotychczas opisano ok. 160 000 gatunków. Wśród 47 nadrodzin (Kristensen i in. 2007) wymienić należy Noctuoidea (sówkokształtne) jako jedną z najmłodszych i najliczniej reprezentowanych grup motyli (van Nieukerkan i in. 2011). Pomimo, że należą tu przeważnie gatunki o dużych i średnich rozmiarach, a przez to stosunkowo łatwe do badań morfologicznych, systematyka nadrodziny jest nadal niejasna w porównaniu z wieloma innymi grupami motyli. Do lat 80-tych XX wieku powszechnie akceptowany był podział na cztery rodziny: garbatki (Notodontidae), brudnice (Lymantriidae), niedźwiedziówki (Arctiidae) i sówki (Noctuidae). Badania genetyczne oparte początkowo jedynie na pojedynczym genie mitochondrialnym (podjednostka I oksydazy cytochromowej c, COI) udowodniły, że podział taki jest całkowicie sztuczny i oparty na błędnym założeniu, że wyraźne autapomorfie zarówno brudnic jak i niedźwiedziówek wskazują na ich równorzędną z garbatkami i sówkami rangę w systemie filogenetycznym Noctuoidea (Mitchell i in. 2006). Kolejne analizy różnych grup systematycznych prowadzone w oparciu o większą liczbę genów wskazały, że zarówno niedźwiedziówki jak i brudnice powinny być traktowane jako blisko spokrewnione podrodziny w obrębie nowo utworzonej rodziny Erebiidae, do której należy również część dawnych Noctuidae. Pomimo, że monofiletyczność Arctiinae została później wielokrotnie potwierdzona na podstawie badań zarówno morfologicznych jak i molekularnych, wewnętrzny podział grupy liczącej ponad 11 000 gatunków budzi ciągle wiele kontrowersji. Tradycyjnie są one dzielone na trzy plemiona (dawniej w randze podrodzin): Lithosiini, Arctiini i Syntomini (Jacobson & Weller 2002). Dwie pierwsze grupy są dość dobrze

zdefiniowane w przeciwieństwie do Syntomini. Brak jest nowoczesnych badań porównawczych opartych zarówno na analizie cech morfologicznych jak i genetycznych, ponieważ Syntomini od zawsze pozostawały na uboczu zainteresowań badaczy. Dodatkowo do Syntomini włączona została w randze podplemienia Thyretina grupa afrykańskich motyli klasyfikowana uprzednio bądź jako część Notodontidae, lub też zupełnie oddzielna rodzina (Kitching & Rawlins 1999).

Celem naukowym prezentowanego osiągnięcia habilitacyjnego jest:

- testowanie hipotezy dotyczącej monofiletyczności podplemienia Thyretina oraz jej pozycji w obrębie plemienia Syntomini;
- wyjaśnienie pokrewieństw w obrębie podplemienia Thyretina;
- zrewidowanie systematyki podplemienia Thyretina;
- przeprowadzenie rewizji jednostek taksonomicznych w obrębie podplemienia Thyretina.

Przedstawione problemy badawcze zostały opracowane w cyklu pięciu publikacji. Pierwszą z nich jest książka (**H1**), której jestem jedynym autorem. Jest to rozszerzony katalog gatunków zawierający wiele elementów typowych dla rewizji taksonomicznej i opracowania monograficznego. Publikacja w całości oparta jest na materiałach na nowo opracowanych bądź zrewidowanych przeze mnie i nie stanowi kompilacji danych literaturowych. Kolejne trzy prace (**H2, H3, H4**) zawierają wyniki badań systematyczno-taksonomicznych najbardziej problematycznych rodzajów bądź grup gatunków na podstawie analizy zarówno cech morfologicznych jak i danych molekularnych. Podsumowaniem badań (**H5**) jest wyjaśnienie statusu podplemienia Thyretina w obrębie Syntomini w oparciu o zróżnicowanie genetyczne wraz z analizą ewolucyjną i biogeograficzną w odniesieniu do całej podrodziny Arctiinae.

Jednym z podstawowych problemów związanych z ustaleniem relacji filogenetycznych badanych motyli oraz ich historii ewolucyjnej jest właściwe określenie przynależności systematycznej wszystkich gatunków i pogrupowanie ich w zwarte jednostki (rodzaje), odzwierciedlające ich pokrewieństwa. Najczęściej dostępny materiał badawczy stanowią jedynie suche okazy muzealne, które umożliwiają analizę cech morfologicznych i na tej podstawie domniemywanie o przypuszczalnych pokrewieństwach. W ciągu niemal 200 lat badań taksonomicznych stosowane były różne metody, a ówcześni badacze bardzo

subiektywnie interpretowali obserwowane różnice. Koncepcje gatunku i innych kategorii nomenklatorycznych również ulegały zmianie. W konsekwencji doprowadziło to do utworzenia kilkuset nazw szczebla gatunkowego określających różne taksony, których rzeczywista ranga i podobieństwa były trudne lub wręcz niemożliwe do określenia bez ponownej, szczegółowej analizy typów opisowych (Kiriakoff 1960). W toku badań i analizy materiału muzealnego przeprowadziłem kompleksową rewizję całego podplemienia *Thyretina* (**H1**). Podstawą proponowanych rozwiązań taksonomiczno-systematycznych oraz decyzji nomenklatorycznych była szczegółowa analiza typów deskrypcyjnych 332 taksonów rangi gatunkowej (również wszystkich innych opisów niezależnie od ich wartości nomenklatorycznej takich jak aberracje, formy czy „varietes”). W wyniku porównawczych badań morfologicznych 194 taksony uznałem za ważne gatunki natomiast 138 za synonimy. Gatunki zgrupowałem w 21 rodzajów wraz z 19 synonimami. Dla każdego gatunku w części katalogowej podałem informację bibliograficzną o oryginalnym opisie, przytoczyłem tzw. miejsce typowe (type locality) oraz zweryfikowaną liczbę okazów w serii typowej. Po raz pierwszy, aż 62 taksony rangi gatunkowej oraz 7 nazw kategorii rodzajowej uznałem za synonimy wcześniej opisanych taksonów.

Część analityczna polegała zarówno na sprawdzeniu literatury zawierającej wszystkie opisy oryginalne jak i badaniach morfologicznych typów deskrypcyjnych. W tym celu odbyłem wizyty studyjne (trwające w sumie kilka miesięcy) do kilkunastu europejskich muzeów wliczając kolekcje w Londynie, Tervuren, Berlinie, Paryżu, Kopenhadze, Wiedniu, Sztokholmie i kilku innych mniejszych muzeach. Przebadałem typy deskrypcyjne wszystkich taksonów poza kilkoma okazami zdeponowanymi w muzeum w Bulawayo (Zimbabwe) będącymi wzorcami dla gatunków opisanych przez Kiriakoffa (1973). Zweryfikowałem przede wszystkim kompatybilność okazów muzealnych zaetykietowanych jako typy z informacjami zawartymi w opublikowanych opisach. W każdym przypadku przeprowadziłem szczegółową analizę morfologiczną cech zewnętrznych: ubarwienie i deseń. Dokładnie przebadałem aparaty rozrodcze, a w szczególności budowę edeagusa oraz weżyki (kształt, liczba i ułożenie kornuti), które w wielu przypadkach stanowią kluczowe cechy diagnostyczne różnicujące gatunki. Wynikiem podjętych przeze mnie badań był dokonany po raz pierwszy ujednolicony podział plemienia na spójne jednostki taksonomiczne (rodzaje) grupujące wyodrębnione taksony szczebla gatunkowego z poprawną synonimią. W rezultacie badań cztery rodzaje zostały przeniesione do innych jednostek systematycznych.

Meganaclia Aurivillius, 1892 i *Nacliodes* Strand, 1912 umieściłem w podrodzinie Arctiinae ze względu na nieobecność brzusznych gruczołów zapachowych u samic. Jest to bardzo wyraźna synapomorfia wszystkich przedstawicieli Thyretina. Gruczoły te zlokalizowane są u nasady pokładełka (Bendib & Minet 1998). Jednocześnie przedstawiciele obu rodzajów posiadają na bocznych sklerytach tułowia wyraźne organy tymbalne, które są zanikłe u przedstawicieli Syntomina. Rodzaje *Pseudodiptera* Kaye, 1918 i *Thyrogonia* Hampson, 1898 uznałem za przedstawicieli Syntomina – grupy siostrzanej dla Thyretina. Należące tu gatunki nie posiadają ani organów tymbalnych ani gruczołów zapachowych (samice). Wraz z czterema powyższymi rodzajami 11 wchodzących w ich skład gatunków wydzieliłem z Thyretina (**H1**).

Po raz pierwszy zaproponowałem (**H1**) istotne zmiany systematyczne w odniesieniu do kilku jednostek rangi rodzajowej w oparciu o szczegółowe badania morfologiczne:

1) *Automolis* Hubner, [1819] - traktowany wcześniej jako synonim rodzaju *Metarctia* Walker, 1855 podniosłem do rangi osobnego rodzaju na podstawie nowo wykrytych, unikalnych i bardzo charakterystycznych cech gatunku typowego *A. meteus* (Stoll, 1781). Za autapomorfie rodzaju uznałem: a) obecność wydatnych, ostro zakończonych wyrostków na członie nasadowym czułków, b) krótkie i mocno zbudowane golenie pierwszej pary odnóży z wydatnym wyrostkiem końcowym i wydłużoną epifizą, c) zaokrągloną walwę bez wyraźnego wyrostka kostalnego oraz d) krótki i szeroki edeagus. Rodzaj jest ograniczony do południowej Afryki i gór Kenii oraz Tanzanii.

2) *Balacra* Walker, 1856 - drugi co do liczby gatunków rodzaj w obrębie Thyretina. Zrewidowałem wewnętrzny jego podział oparty na błędnej interpretacji gatunków *B. preussi* i *B. caeruleifascia* opisanych na podstawie samic. Pomimo zewnętrznego podobieństwa wykryłem drobne lecz stałe cechy wzoru i ubarwienia odwłoka i przednich skrzydeł pozwalające na właściwe dopasowanie samców. To z kolei umożliwiło rzeczywistą interpretację podrodzajów, dla których gatunki te stanowiły typy. Dodatkowo zaproponowałem jeden synonim subiektywny traktując *Balacrella* Kiriakoff, 1957 jako synonim *Daphaenisca* Kiriakoff, 1953. Oba podrodzaje reprezentowane są przez pojedyncze gatunki trudne do odróżnienia w oparciu o cechy zewnętrzne. Różnice w budowie męskich organów rozrodczych dotyczące drobnych szczegółów unkusa i edeagusa również nie mogą być traktowane jako cechy rodzajowe. W rezultacie (**H1**) zasugerowałem podział rodzaju

Balacra na siedem podrodzajów łatwo rozróżnialnych zarówno na podstawie cech habitusu jak i budowy męskich narządów rozrodczych (głównie unkusa).

3) *Cameroonina* Przybyłowicz, 2009 - nieodróżniany wcześniej od rodzaju *Metarctia*. Zaproponowałem nową kategorię rodzajową dla gatunku *Metarctia nigriceps* Aurivillius, 1904. Takson jest wyraźnie odmienny od wszystkich innych przedstawicieli rodzaju *Metarctia*, nie może być również włączony do żadnego z innych opisanych dotychczas rodzajów. Cechami apomorficznymi są pierzaste czułki samca i samicy oraz specyficzna budowa aparatu rozrodczego obu płci. Szczegółowo opisałem i zdiagnozowałem ten rodzaj.

4) *Oenarctia* Kiriakoff, 1953 - będący jednym z podrodzajów *Metarctia* Walker, 1855 zsynonimizowałem z podrodzajem nominotypowym. Porównanie budowy morfologicznej taksonów włączanych zarówno do *Metarctia* jak i *Oenarctia* wskazały na niestałość cech wyróżniających podrodzaje, ich występowanie w obrębie poszczególnych podrodzajów oraz istnienie gatunków o cechach pośrednich. W rezultacie wydzielanie dodatkowej, trudnej do zdefiniowania jednostki systematycznej uznałem za nieuzasadnione.

5) *Rhipidarctia* Kiriakoff, 1953 - Szczegółowa analiza morfologiczna typów rodzajów *Takwa* Kiriakoff, 1957 oraz *Elsita* Kiriakoff, 1953 wskazała, że odpowiadają one diagnozie rodzaju *Rhipidarctia*. Rodzaj ten jest bardzo wyraźnie scharakteryzowany poprzez występowanie specyficznych cech w narządach rozrodczych samców (obecność tzw. pseudowałw) oraz samic (niepokryte łuskami, oszczecinione pole otaczające ujście przewodu kopulacyjnego na sternitach odwłoka). Wszystkie gatunki włączane do *Takwa* i *Elsita* posiadają takie cechy przy jednoczesnym braku innych unikalnych cech diagnostycznych.

Podsumowując książka (**H1**) jest unikalnym i pierwszym tego typu nowoczesnym opracowaniem podplemienia Thyretina (dawniej plemię Thyretini) opartym w całości na oryginalnych badaniach morfologicznych oraz krytycznej kwerendzie literatury. Wszystkie zawarte dane są wynikiem moich badań, a informacje literaturowe (cytacje, opisy, diagnozy) zostały dokładnie zweryfikowane w oparciu o oryginalne źródła.

Opracowanie jako pierwsze zawiera 194 oryginalne ilustracje w większości przedstawiające okazy typowe (głównie holotypy). Tylko w nielicznych przypadkach (brak dostępnego typu, jego bardzo zły stan lub konieczność ilustracji płci przeciwnej) zilustrowane zostały inne okazy. Po raz pierwszy zilustrowałem budowę morfologiczną aparatów rozrodczych samców (dla 108 gatunków) oraz samic (76 gatunków). Niekompletność ilustracji spowodowana jest głównie brakiem opisu odpowiedniej płci w przypadku wielu taksonów lub unikalności

holotypów (dla gatunków z cechami barwnymi na odwłoku jak w rodzajach *Balacra* lub *Bergeria*).

Przedstawione wyniki wyjaśniły wiele kontrowersji dotyczących systematyki podplemienia Thyretina. Wskazały jednocześnie najbardziej istotne problemy i zagadnienia, które w dalszym ciągu pozostały niewyjaśnione. Jednym z nich był brak materiałów porównawczych szczególnie istotny w przypadku taksonów o bardzo podobnej morfologii. W wielu przypadkach porównanie holotypów dwóch lub większej liczby taksonów nie pozwoliło na podjęcie jednoznacznej decyzji czy reprezentują one te same czy też bliskie, lecz różne gatunki. Obserwowane różnice dotyczyły tak niewielkich detali, że nie pozwalały na jednoznaczne zaklasyfikowanie ich do zmienności wewnątrz bądź międzygatunkowej. W takich przypadkach konieczna staje się dogłębna rewizja kontrowersyjnych rodzajów bądź grup gatunków w oparciu o liczny materiał porównawczy obejmujący obie płci oraz szerszy zasięg. Kolejnym problemem badawczym, który zasygnalizowały przeprowadzone badania było wykrycie szeregu nowych taksonów, które powinny być opisane zgodnie ze standardami Międzynarodowego Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej (International Code of Zoological Nomenclature ICZN). Zagadnieniom tym poświęcone są trzy kolejne publikacje (**H2**, **H3**, **H4**) wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego.

Podrodzaj *Comprochromia* Kiriakoff, 1953 obejmujący obecnie trzy gatunki jest przykładem grupy, która potrzebowała rewizji taksonomicznej (**H2**). Interesujący jest fakt, że obejmuje bardzo charakterystyczne taksony o wyjątkowo nietypowej jak na motyle budowie: znaczne rozmiary ciała, niemal zupełnie przezroczyste skrzydła, dysproporcje w wielkości skrzydeł (przednie duże, tylne mocno zredukowane), znaczne rozmiary odwłoka w stosunku do wielkości tułowia. Do czasu rewizji obejmował dwa ważne gatunki *Balacra* (*Comprochromia*) *compsa* (Jordan, 1904) i *B. (C.) diaphana* (Kiriakoff, 1957) oraz cztery inne taksony o nieustalonym statusie (Vari i in. 2002). Pierwszy gatunek jest dość często spotykany, natomiast odrębność drugiego budziła wątpliwości ze względu na fakt, że znany był wyłącznie z jednej pary (samiec i samica) i jest morfologicznie bardzo podobny do poprzedniego taksonu. Przeprowadzona przeze mnie szczegółowa analiza typów deskrypcyjnych oraz nowego materiału potwierdziła odrębność obu taksonów w oparciu o drobne, lecz wyraźne cechy morfologiczne oraz umożliwiła ustalenie ich synonimów. Opisałem i zilustrowałem po raz pierwszy zarówno cechy aparatu rozrodczego samca

i samicy jak i cechy zewnętrzne (wzór barwny przedniego skrzydła). Kwerenda kolekcji muzeów w Londynie oraz Kopenhadze doprowadziła do wykrycia trzeciego, wyraźnie odrębnego taksonu *Compsochromia*, który opisałem jako *Balacra (C.) flava* Przybyłowicz, 2013. Gatunek ten opisałem szczegółowo, wyraźnie podkreślając cechy diagnostyczne odróżniające go od dwóch pozostałych gatunków. Dla wszystkich trzech gatunków sporządziłem po raz pierwszy klucze umożliwiające ich właściwe oznaczenie przy użyciu zarówno cech zewnętrznych jak i morfologicznej budowy aparatu rozrodczego samca. Każdą zaproponowaną cechę szczegółowo zilustrowałem, aby umożliwić jej właściwą interpretację. Nowo opisany gatunek jest taksonem endemicznym dla góry Kamerun (wygasły wulkan), co jest kolejnym dowodem na wyjątkowe znaczenie tego masywu dla zachowania bioróżnorodności kontynentu afrykańskiego.

Rodzaj *Pseudothyretes* Dufrane, 1945, choć nie należy do najliczniejszych spośród Thyretina był do czasu podjęcia badań jednym z najtrudniejszych pod względem taksonomicznym (Kiriakoff 1953, 1959, 1961). Żaden z siedmiu opisanych gatunków nie był znany z obu płci, pomimo, że zarówno samce jak i samice są często odławiane i licznie reprezentowane w światowych kolekcjach. Większość taksonów znana była wyłącznie z samców, a tylko *P. carnea* (Hampson, 1898) i *P. mariae* Dufrane, 1945 opisano na podstawie samic. Przyczyną tego był wyjątkowy dymorfizm płciowy (samice znacznie większe od samców) połączony ze znaczną jednolitością ubarwienia i deseniu zarówno samców jak i samic. Dodatkowo żaden opis oryginalny nie zawierał informacji o budowie aparatów rozrodczych. W związku z tym materiał porównawczy w kolekcjach pozostawał nieoznaczony lub był zwykle oznaczany jako uważany za „najpospolitszy” *P. perpusilla* (Walker, 1856). Konieczna stała się szczegółowa rewizja grupy, która po raz pierwszy wskazała na właściwą interpretację znanych już taksonów oraz doprowadziła do wykrycia dwóch nowych dla nauki gatunków (**H3**). Zgromadzenie ponad 750 okazów umożliwiło znacznie dokładniejszą analizę cech opartą zarówno na morfologii jak również na badaniach genetycznych. Porównanie zmienności fragmentu genu mitochondrialnego kodującego pierwszą podjednostkę oksydazy cytochromu c (COI) umożliwiło dopasowanie właściwych samic dla dwóch gatunków (*P. kamitugensis* (Dufrane, 1945) oraz *P. perpusilla*) znanych dotychczas jedynie z samców. Ta sama procedura umożliwiła jednoznaczne wykazanie, że *P. rubicundula* (Strand, 1912) opisany na podstawie samców jest tożsamy z *P. carnea*

opisanym w oparciu o pojedynczą samicę. Przeprowadzono również szczegółową dyskusję wszelkich innych przesłanek (ubarwienie skrzydeł, deseń przedniego skrzydła, miejsce typowe) potwierdzających wyniki analiz genetycznych dla tych dwóch taksonów. Analiza morfologiczna budowy aparatów rozrodczych samców doprowadziła do wykrycia dwóch kolejnych nieznanymi dotychczas gatunków (*P. mirus* Przybyłowicz, 2015 i *P. obscurus* Przybyłowicz, 2015), których odrębność została potwierdzona zarówno w oparciu o cechy habitusu (głównie wzór na skrzydłach) jak i zróżnicowanie genetyczne.

Po raz pierwszy opracowałem również dwa odrębne klucze umożliwiające oznaczenie wszystkich gatunków rodzaju w oparciu o cechy samców zarówno zewnętrzne jak i ich narządów rozrodczych. Analiza molekularna 61 osobników reprezentujących wszystkie siedem gatunków umożliwiła po raz pierwszy określenie zróżnicowania genetycznego na poziomie wewnątrz i międzygatunkowym.

Z nomenklatorycznego i taksonomicznego punktu widzenia istotny jest również fakt, że praca zawiera obszerne podsumowanie wszystkich dotychczasowych publikowanych danych na temat badanej grupy wraz z ich interpretacją. Przy szczegółowych opisach każdego gatunku podane są informacje dotyczące rozszedlenia w oparciu wyłącznie o zweryfikowane oznaczenia okazów. Po raz pierwszy dla przedstawicieli rodzaju *Pseudothyretes* opisałem i zilustrowałem budowę aparatów rozrodczych samic oraz szczegóły morfologiczne głaszczków wargowych (fotografie skaningowe) wraz ze wskazaniem cech diagnostycznych.

Akumulacja dodatkowego materiału doprowadziła do wykrycia nowego dla nauki gatunku *Tervurenia eloumdeni* Przybyłowicz & Ochse, 2017, który już po wstępnych badaniach morfologicznych okazał się tak odrębny od znanych dotychczas reprezentantów podplemienia, że zaproponowano dla niego nowy, jak dotąd monotypowy rodzaj *Tervurenia* Przybyłowicz & Ochse, 2017 (**H4**). Okazy reprezentujące nowy takson zostały wykryte niezależnie przez obu współautorów. Szczególna kombinacja występujących jednocześnie cech wskazująca na odrębność rodzaju (jego autapomorfie) to: pierzaste czułki, obecność wydłużonego pęczka łusek na końcu odwłoka, szeroki rozdwojony na końcu i spłaszczony unkus, a także krótki i prosty aedeagus z licznymi, wydatnymi cornuti. Odrębność gatunkowa i pokrewieństwa nowo opisanego taksonu zostały przeanalizowane i potwierdzone przy użyciu genu mitochondrialnego (COI).

Obecność pęczka wydłużonych łusek na końcu odwłoka jest cechą wyjątkową wśród motyli i występuje częściej u samic niż u samców. Zagadnienie to omówiłem szczegółowo w publikacji. Dotychczas występowanie tego narządu zaobserwowano u przedstawicieli kilku niespokrewnionych ze sobą rodzin motyli (np. Lycaenidae, Tortricidae, Notodontidae). Oznacza to, że ewoluował on kilkakrotnie i niezależnie, a jego rola wiązana jest w przypadku samic z procesem składania oraz ochroną jaj przed drapieżnikami i pasożytami (Floater 1998). Zróznicowanie i funkcja tego organu u samców jest znacznie słabiej poznana. Zazwyczaj pęczek łusek jest niewiele dłuższy niż pozostałe łuski okrywające odwłok. Jedynie u nielicznych przedstawicieli przezierników (Sesiidae) i niedźwiedziówek przybiera on formę wyraźnie wydłużonego „ogona”. W tej ostatniej grupie występuje niemal wyłącznie u *Thyretina* (rodzaje *Lempkeella* Kiriakoff, 1953; *Daphaenisca* Kiriakoff, 1953; *Melisa* Walker, 1854; *Melisoides* Kiriakoff, 1953 oraz nowo opisany *Tervurenia*). Funkcja tego narządu u samców pozostaje nieznana. W pracy po raz pierwszy wskazałem, że prawdopodobnie jest ważnym elementem chroniącym motyle przed drapieżnikiem. Zwróciłem uwagę, że wszystkie gatunki posiadające „ogon” są jaskrawo ubarwione, a wzór barwny (jasne i ciemne poprzeczne pasy na odwłoku i tułowiu, jednolicie ciemne, często połyskujące przednie skrzydła) imituje niektóre gatunki błonkówek. Budowa ciała, a w szczególności mocno rozbudowany tułów w porównaniu z wielkością odwłoka oraz ekstremalnie zredukowane tylne skrzydła mogą sugerować sposób lotu podobny do największych przedstawicieli nastecznikowatych (rodzaj *Hemipepsis* Dahlbom, 1844) wyspecjalizowanych w polowaniu na pająki. Hipoteza ta jest jednak obecnie trudna do weryfikacji ze względu na nikłą znajomość behawioru (sposób lotu, dzienna vs. nocna aktywność) gatunków posiadających omawiany narząd.

Stopniowa akumulacja informacji na temat różnic morfologicznych pomiędzy poszczególnymi rodzajami w obrębie podplemienia *Thyretina* jak również coraz większy zasób świeżego materiału przydatnego do analiz genetycznych zebranego między innymi podczas badań terenowych w Ugandzie, Namibii i RPA skłoniły mnie do postawienia bardziej ogólnych pytań: a) Czy *Thyretina* stanowią grupę monofiletyczną? b) Jakie są relacje filogenetyczne *Thyretina* w stosunku do pozostałych grup w obrębie *Arctiinae*, a w szczególności do uważanej za grupę siostrzaną *Syntomina*, c) Jak wyglądała ewolucja

w obrębie plemienia i które rodzaje są ze sobą spokrewnione? d) Czy dane genetyczne są zgodne z wynikami badań morfologicznych?

Próbie odpowiedzi na przedstawione powyżej problemy badawcze zawiera podsumowująca dokonanie habilitacyjne praca opublikowana w *Systematic Entomology* (**H5**). Zakres badań został rozszerzony na całe plemię Syntomini. Analizę otrzymanych wyników przeprowadzono z uwzględnieniem obszernego materiału porównawczego obejmującego pozostałe plemiona wyróżniane obecnie w obrębie niedźwiedziówek (Arctiinae: Arctiini, Lithosiini) z uwzględnieniem niedawno wyodrębnionego Amerilini (Dubatolov 2010) aby w jeszcze szerszym kontekście była możliwa interpretacja wykrytych pokrewieństw i relacji filogenetycznych.

Thyretina wraz z siostrzanym podplemieniem Syntomina stanowią najbardziej „zaniedbaną” pod względem taksonomicznym i systematycznym grupę niedźwiedziówek. Dotychczas brak jest jakichkolwiek syntetycznych opracowań morfogenetycznych. Wśród prac genetycznych jedynie nieliczne taksony należące do Thyretina i Syntomina były włączane do analiz filogenetycznych obejmujących podrodzinę Arctiinae. W obrębie Thyretina były to pojedyncze gatunki z rodzajów *Hippurarctia* (Zaspel i in. 2014) i *Balacra* (Regier i in. 2017). Celem podjętych badań było poznanie zróżnicowania i wzajemnych relacji w obrębie plemienia Syntomini ze szczególnym uwzględnieniem Thyretina. Po raz pierwszy zsekwencjonowano osiem genów dla 91 gatunków reprezentujących 39 rodzajów Syntomini (w tym 16 z Thyretina). Przeanalizowano większość znanych rodzajów i wszystkie główne regiony geograficzne poza Australią, włączając obfity materiał z Madagaskaru. Najbardziej istotnym a równocześnie nieco zaskakującym rezultatem było wykazanie, że Thyretina w rzeczywistości nie są grupą monofiletyczną w tradycyjnym ujęciu prezentowanym w mojej książce opublikowanej w roku 2009. Rodzaje *Thyretes* Boisduval, 1847 i *Pseudothyretes* lokowane poprzednio wewnątrz plemienia tworzą linię filogenetyczną odrębną od pozostałych Thyretina najbliższej spokrewnioną z kładem madagaskarskim. Dodatkowo wyróżniają się wyraźną synapomorfią: prawdopodobnie niezależnie od *Amata* straciły retinakulum w mechanizmie łączącym przednie i tylne skrzydło.

Moje analizy wskazują, że oba rodzaje (*Thyretes*, *Pseudothyretes*) są bliżej spokrewnione z tradycyjnie wyróżnianym podplemieniem Syntomina niż pozostałymi Thyretina. W konsekwencji poddają w wątpliwość użyteczność pozostawienia Thyretina jako ważnej jednostki systematycznej. W świetle otrzymanych wyników możliwe były dwa

rozwiązania nomenklatoryczne: a) Syntomini powinny być podzielone formalnie na pięć podplemion odzwierciedlających grupy monofiletyczne; b) podplemię Thyretina powinno przestać być formalnie wydzielane na korzyść systemu plemienia Syntomini bez formalnego wydzielenia Syntomina i Thyretina jako jednostek niższej rangi. W rezultacie zaproponowaliśmy drugie rozwiązanie argumentując, że tworzenie nowych formalnych jednostek (w sensie nomenklatorycznym) nie wniesie istotnych korzyści w systematyce Syntomina jedynie wprowadzi kolejne nazwy, które będą musiały być uwzględniane przy każdej kolejnej rewizji. Thyretina formalnie zaproponowałem jako synonim plemienia Syntomini. Podrodzaje *Thyretarctia* (w *Metarctia*) oraz *Daphaenisca* i *Callobalacra* (w *Balacra*) okazały się na tyle odrębne (morfologicznie i genetycznie) od pozostałych przedstawicieli *Metarctia* i *Balacra*, że podniosłem je do rangi odrębnych rodzajów. Dzięki temu *Metarctia* i *Balacra* tworzą obecnie dobrze zdefiniowane grupy monofiletyczne co potwierdzają badania genetyczne i morfologiczne.

* * *

Najważniejsze wartości poznawcze zaprezentowanego osiągnięcia habilitacyjnego:

1) Uporządkowałem systematykę grupy na poziomie rodzajowym i gatunkowym poprzez szczegółową analizę morfogenetyczną:

- stworzyłem katalog wszystkich opisanych gatunków;
- zsynonimizowałem siedem rodzajów;
- podniosłem trzy podrodzaje do rangi samodzielnych rodzajów;
- zaproponowałem jedną nową nazwę szczebla rodzajowego;
- formalnie zsynonimizowałem 63 gatunki;
- opisałem cztery nowe gatunki;
- wydzieliłem cztery rodzaje z podplemienia Thyretina wraz z 11 należącymi do nich gatunkami i przenieśliśmy do innych jednostek systematycznych.

2) Zaproponowałem nowy porządek systematyczny grupy w relacji do pozostałych plemion podrodziny Arctiinae w oparciu o cechy morfogenetyczne:

- wyjaśniłem pokrewieństwa pomiędzy rodzajami, a w konsekwencji uznałem Thyretina za grupę parafiletyczną;

- podzieliłem podplemię Thyretina na dwie nie siostrzane (niespokrewnione) grupy filogenetyczne i zaproponowałem formalną rezygnację z traktowaniu go jako odrębnej jednostki taksonomicznej;
- przedstawiłem nowatorski podział Syntomini na klady bez formalnego podziału na podplemiona Syntomina i Thyretina.

3) Opracowałem narzędzia do weryfikacji taksonomicznej materiału muzealnego i nowych okazów odławianych w terenie:

- klucze do oznaczania wybranych rodzajów i gatunków na podstawie cech zewnętrznych oraz morfologii aparatów rozrodczych samców i samic;
- ilustracje imago wszystkich gatunków a także aparatów rozrodczych samców i samic reprezentujących odpowiednio ponad 60% i 40% wszystkich znanych gatunków.

4) Uporządkowałem grupę pod względem nomenklatorycznym co ułatwi w przyszłości badania o charakterze rewizyjnym i monograficznym:

- zweryfikowałem miejsca odłowu typów opisowych tzw. type locality (locus typicus) dla wszystkich 332 opisanych nazw szczebla gatunkowego;
- zweryfikowałem liczbę i status okazów wchodzących w skład serii typowych dla wszystkich opisanych nazw szczebla gatunkowego wraz z wyznaczeniem lektotypów w kilku przypadkach.

Piśmiennictwo:

- Bendib, A. & Minet, J. (1998) Female pheromone glands in Arctiidae (Lepidoptera). Evolution and phylogenetic significance. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, Serie III - Sciences de la Vie*, **321**, 1007–1014.
- Dubatolov, V.V. (2010) Tiger-moths of Eurasia (Lepidoptera, Arctiidae) (Nyctemerini by R. de Vos & V. V. Dubatolov). *Neue Entomologische Nachrichten*, **65**, 1–106.
- Floater, G.J. (1998) Tuft scales and egg protection in *Ochrogaster lunifer* Herrich-Schaffer (Lepidoptera, Thaumetopoeidae). *Australian Journal of Entomology*, **37**, 34–39.
- Jacobson, N.J. & Weller, S.J. (2002) A Cadistic Study of the Arctiidae (Lepidoptera) by using Characters of Immatures and Adults. Thomas Say Publications in Entomology: Monographs, Lahman, Maryland.

- Kiriakoff, S.G. (1953) Les Thyretide du Musee Royal du Congo Belge (Lepidoptera Notodontoidea). *Annales du Musee Royal du Congo Belge*, **26**(8), 1–91.
- Kiriakoff, S.G. (1955) Die Thyretidae (Lepidoptera: Notodontoidea) aus der Zoologischen Staatssammlung München. *Mitteilungen der Münchener Entomologischen Gesellschaft*, **44-45**, 250–266.
- Kiriakoff, S.G. (1959) On the typical specimens of Thyretidae (Lepidoptera : Notodontoidea) in the Zoological Museum, Humboldt University, Berlin. *Entomologische Berichten*, **19**, 186–190.
- Kiriakoff, S.G. (1960) Lepidoptera Fam. Thyretidae. *Genera Insectorum*, **214e**, 1–66.
- Kiriakoff, S.G. (1973) Neue oder wenig bekannte Thyretidae (Lepidoptera: Notodontoidea). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*, **63**, 49–66.
- Kitching, I.J. & Rawlins, J.E. (1999) [1998]. The Noctuoidea. *Evolution, systematics and biogeography. – Handbook of Zoology/Handbuch der Zoologie*, Lepidoptera: Moths and Butterflies, Vol. 1 (ed. by N.P. Kristensen), pp. 355, 491–401. Walter de Gruyter, Berlin, New York.
- Mitchell, A., Mitter, C. & Regier, J.C. (2006) Systematics and evolution of the cutworm moths (Lepidoptera: Noctuidae): evidence from two protein-coding nuclear genes. *Systematic Entomology*, **31**, 21–46.
- van Nieukerken, E.J., Kaila, L., Kitching, I.J. *et al.* (2011) Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. (ed. by Z.-Q. Zhang), *Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, **3148**, 212–221.
- Regier, J.C., Mitter, C., Mitter, K. *et al.* (2017) Further progress on the phylogeny of Noctuoidea (Insects: Lepidoptera) using an expanded gene sample. *Systematic Entomology*, **42**, 82–93.
- Vari, L., Kroon, D.M. & Kruger, M. (2002) *Classification and Checklist of the Species of Lepidoptera recorded in Southern Africa*. Simple Solutions, Chatswood.
- Zaspel, J.M., Weller, S.J., Wardwell, C.T. *et al.* (2014) Phylogeny and evolution of pharmacophagy in tiger moths (Lepidoptera: Erebidae: Arctiinae). *PLoS ONE*, **9**(7), e101975.

5. Omówienie działalności naukowej i pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych.

Jestem absolwentem Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego. Studia odegrały ważną rolę w rozwoju i kształtowaniu moich zainteresowań entomologią. Od samego początku studiów byłem aktywnym członkiem Koła Przyrodników Studentów UJ biorąc udział w różnorodnych badaniach terenowych realizowanych przez pracowników UJ. Pracę magisterską, zatytułowaną: „Ryjkowce (Curculionidae) Magury Wątkowskiej w Beskidzie Niskim” realizowałam pod kierunkiem prof. dr hab. Bogusława Petryszaka, a następnie obroniłem w 1994 roku. Po ukończeniu studiów, dalszą karierę naukową, którą kontynuuję do tej pory związałem z Instytutem Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk (ISEZ PAN) w Krakowie. W 2003 roku w ISEZ PAN obroniłem pracę doktorską pod tytułem: „**Filogeneza Thyretini (Lepidoptera, Arctiidae, Syntominae) na poziomie rodzajów**”.

Dwa główne aspekty prowadzonych przeze mnie badań naukowych można określić jako: a) systematyka, taksonomia i biogeografia niedźwiedziówek (Arctiinae) oraz b) rozmieszczenie, biologia i ekologia motyli Polski.

a) Systematyka, taksonomia i biogeografia niedźwiedziówek (Arctiinae).

Afryka jest kontynentem, na którym niedźwiedziówki poznane są najslabiej. Jest to wyraźnie widoczne przy analizie ilości i jakości publikacji o niedźwiedziówkach tego kontynentu, które powstały w ciągu ostatniego półwiecza. Są to w większości krótkie prace zawierające opisy pojedynczych gatunków. Wyjątkami są szersze opracowania, z których większość i tak ograniczona jest do południowych regionów kontynentu (Vari i in. 2002, Krüger 2015). Sytuacja ta skłoniła mnie do podjęcia długofalowych studiów nad systematyką i biogeografią afrykańskich niedźwiedziówek. Pierwsza publikacja będąca rewizją rodzaju *Melisoides* Strand, 1912 ukazała się jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora (P22). Kolejne prace publikowane były sukcesywnie w wyniku opracowania materiału muzealnego reprezentującego rodzaje *Balacra* Walker, 1856 (P08), *Metamicroptera* Hulstaert, 1923 (P26) i *Melanonaclia* Griveaud, 1964 (P27) oraz okazów zebranych podczas wyjazdu badawczego do Ugandy (P38), a także jako rezultat współpracy z lepidopterologami z Niemiec (P30) i Polski (P01). Zagadnienia związane z filogenezą rodzajów podplemienia Thyretina (dawniej plemię Thyretini) stanowiły temat mojej rozprawy doktorskiej. Otrzymane wyniki wskazały

na pilną potrzebę poszerzenia badań o szczegółowe studia systematyczno-taksonomiczne w oparciu o obszerny materiał badawczy. Wynikiem kontynuacji badań jest przedstawione do oceny dokonanie habilitacyjne. Studia nad niedźwiedziówkami kontynentu afrykańskiego są kontynuowane i stanowią główny nurt moich badań naukowych.

Równocześnie prowadziłem badania nad motylami Półwyspu Koreańskiego. Inspiracją były bardzo bogate i unikalne w skali świata zbiory motyli z Korei Północnej będące częścią kolekcji lepidopterologicznej ISEZ PAN. Stały się one podstawą współpracy z lepidopterologami z Korei Południowej (prof. Kyu Tek-Park, Bong-Kyu Byun). W początkowym etapie kooperacji skupiliśmy się na opracowaniu niedźwiedziówek z plemion Lithosiini i Arctiini. Oznaczenie kilkudziesięciu okazów doprowadziło do wykrycia po raz pierwszy dwóch gatunków *Atolmis rubricollis* (Linnaeus, 1758) i *Arctia flavia* (Fuessly, 1779) z Półwyspu Koreańskiego oraz trzech dalszych gatunków (*Diacrisia irene* Butler, 1881, *Hyphoraia aulica* (Linnaeus, 1758) i *Arctia plantaginis* (Linnaeus, 1758) z terytorium Korei Północnej (P19). Dla wszystkich gatunków przygotowałem ilustracje aparatów kopulacyjnych, a także dane dotyczące ich rozmieszczenia i roślin żywicielskich. Opracowanie plemienia Syntomini stanowiło taksonomiczny przegląd wszystkich wykazanych gatunków z Półwyspu Koreańskiego (P05). Omówiono trzy gatunki należące do rodzaju *Amata* Fabricius, 1807, spośród których po raz pierwszy odnotowano *A. sperbius* (Fabricius, 1787). Opisy wszystkich gatunków zawierają redeskrypcje aparatów rozrodczych samca i samicy. Aparaty rozrodcze samic opisałem i zilustrowałem po raz pierwszy. Przedstawiłem szczegółową mapę rozmieszczenia wszystkich taksonów na obszarze półwyspu. Po raz pierwszy skonstruowałem trzy odrębne klucze do oznaczania gatunków na podstawie wyglądu zewnętrznego, aparatów kopulacyjnych samców oraz samic. W dyskusji przedstawiłem argumenty potwierdzające występowanie *A. sperbius* w Korei Północnej, w znacznej odległości od najbliższych stanowisk (Bhutan, Północne Indie). Moje badania dotyczące fauny południowo-wschodniej Azji zostały podsumowane w liczącej ponad 440 stron, bogato ilustrowanej książce „Moths of North Korea”, której jestem współautorem (P16).

Kolejnym nurtem moich zainteresowań badawczych jest systematyka niedźwiedziówek regionu neotropikalnego. Projekty dotyczące tej tematyki realizowałem głównie przed uzyskaniem stopnia doktora. W pierwszej publikacji dokonałem redeskrypcji gatunku *Macrocneme imbellis* Dietz, 1994 (P13). Nowy materiał umożliwił znaczne

poszerzenie zasięgu gatunku znanego dotychczas wyłącznie z Iquitos (Peru), a także wykrycie nieznaną dotychczas formy barwnej znanej z wyżej położonych stanowisk. Kolejne dwie prace poświęcone były rodzajowi *Tipulodes* Boisduval, 1832. W ich wyniku po raz pierwszy przeprowadziłem drobiazgową analizę taksonomiczną rodzaju (**P17**). *Tipulodes* został ponownie zdefiniowany w oparciu o analizę cech morfologicznych imago wraz z redeskrypcją obu wchodzących w skład rodzaju gatunków poprzez weryfikację typów opisowych (holotypy) oraz dodatkowego materiału obejmującego 150 okazów z 15 muzeów. Umożliwiło to przedstawienie na mapie dokładnego rozmieszczenia rodzaju na kontynencie południowoamerykańskim. Dodatkowo opisałem nowy, bardzo charakterystyczny gatunek *T. annae* Przybyłowicz, 2003 znany dotychczas z północnej Kolumbii (**P21**). Kontynuacją tego nurtu badań jest współuczestnictwo w projekcie dotyczącym systematyki i pochodzenia podrodziny Arctiinae w regionie neotropikalnym (**P06**). Jednym z najbardziej intrygujących wyników analiz molekularnych jest wskazanie, że neotropikalne Arctiinae pochodzą ze Starego Świata, a kolonizacja Ameryki Południowej odbyła się w wyniku co najmniej sześciu niezależnych migracji. Jednocześnie otrzymane wyniki wskazują, że liczne monofiletyczne grupy są wynikiem późniejszych radiacji mających miejsce już na kontynencie południowoamerykańskim.

Zainteresowania rozmieszczeniem i dynamiką zasięgów motyli na kontynencie europejskim ze szczególnym uwzględnieniem niedźwiedziówek znalazło odzwierciedlenie w uczestnictwie w projekcie Fauna Europaea (lata 2000-2004), w którym byłem odpowiedzialny za przygotowanie danych (zarówno faunistycznych jak i układu systematycznego) podrodziny Arctiinae. W początkowym etapie prac dokonałem weryfikacji układu systematycznego podrodziny, przynależności gatunków do rodzajów, synonimiki na poziomie kategorii gatunkowych, a także danych nomenklatorycznych (autorstwo, rok opisanie). Wszystkie te informacje uzyskałem poprzez analizę oryginalnych opisów jak również najnowszych prac taksonomicznych. W kolejnym etapie przygotowałem matrycę danych dotyczących występowania poszczególnych gatunków na kontynencie europejskim wraz z odnośnikami do publikowanych danych źródłowych. W kolejnych latach wszystkie informacje były przeze mnie aktualizowane i weryfikowane. Obecnie informacje są dostępne na stronie <https://fauna-eu.org>. Rezultatem tych badań są dwie publikacje. W pierwszej z nich po raz pierwszy stwierdziłem obecność *Eilema marcida* (Mann, 1859) na Malcie (**P34**). Gatunek ten był wcześniej błędnie oznaczony i wymieniany z wyspy jako *E. pygmaeola*

pallifrons (Zeller, 1847). Weryfikacja materiału porównawczego umożliwiła na bezsporne potwierdzenie występowania *E. marcida* na Malcie. Co istotne udało się również wykryć i zilustrować dodatkowe, nieznane wcześniej cechy potwierdzające odrębność obu taksonów. Omówiłem również szczegółowo zmienność wewnątrzgatunkową *E. marcida* i relacje z trzecim gatunkiem bliźniaczym *E. caniola* (Hübner, 1808). Kolejnym efektem tych badań jest bardzo interesująca praca na temat inwazyjnych gatunków Lepidoptera odnotowanych na terenie Europy jako rezultat globalizacji o podłożu antropogenicznym (**P31**). Stwierdzono aż 97 takich taksonów, z których ponad 1/3 należy do nadrodziny Pyraloidea, a aż 30% wszystkich gatunków pochodzi z Azji. Większość wszystkich gatunków inwazyjnych ograniczona jest do siedlisk stworzonych przez człowieka, a ponad 50% spotykana jest wyłącznie w ogrodach i parkach.

b) Rozmieszczenie, biologia i ekologia motyli Polski.

To drugi, ważny profil moich badań naukowych. Jestem autorem lub współautorem całościowych opracowań faun motyli szeregu obszarów chronionych południowej Polski: Gorce (**P11, P12, P39**), Babia Góra (**P23**), Bieszczady (**P20**), Ojcowski PN (**P29**). Brałem również udział w przygotowaniu informacji faunistycznych dotyczących motyli dla sporządzenia planów ochrony parków narodowych leżących na tych obszarach. Byłem koordynatorem operatu „bezkregowce” w Gorczańskim PN. Szczególne zainteresowanie wzbudziło we mnie rozmieszczenie i geneza występowania zagrożonego gatunku motyla dziennego modraszka gniadego *Polyommatus ripartii* (Freyer, 1830) w Polsce (**P14**). Zagadnienie to badałem w latach 2009-2011 jako kierownik grantu NCN czego rezultatem są dwie publikacje (**P02, P03**). Jako specjalista od podrodziny niedźwiedziówek brałem udział w przygotowaniu najnowszego wykazu motyli Polski (**P37**), a także odpowiednich opracowań dla sześciu gatunków do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt (**P24**). Jestem również koordynatorem krajowym monitoringu motyla krasopani hera *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761) i autorem oryginalnie opracowanych zaleceń monitoringowych dla tego gatunku (**P32**). Własne obserwacje faunistyczne oraz współpraca z polskimi lepidopterologami doprowadziła do powstania kilku prac o charakterze przyczynkowym (**P15, P18, P35, P36**), a także podsumowania wiedzy na temat motyli dziennych (nadrodzina Papilionoidea) Krakowa w aspekcie zmian jakościowych zachodzących na przestrzeni dziesięcioleci (**P25**).

c) Pozostałe zainteresowania badawcze.

Pomimo, że moje główne zainteresowania badawcze skupiają się na systematyce i taksonomii motyli część interesujących projektów badawczych wykonywanych w ciągu ostatnich kilku lat dotyczy szerokiego spektrum zagadnień ekologicznych. Ten nurt zapoczątkowany został pracą dotyczącą możliwości półautomatycznego rozpoznawania jednego z bardzo ważnych szkodników upraw kukurydzy, omacnicy prosowianki *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796) (**P04**). W trakcie badań przetestowałem użyteczność komputerów osobistych wyposażonych w odpowiednie oprogramowanie do odróżniania badanego motyla od kilku innych najbardziej powszechnych motyli, szkodników spotykanych na plantacjach kukurydzy. Prawidłowe i szybkie określenie terminu pojawu szkodnika jest kluczowe dla wdrożenia właściwej i skutecznej biologicznej metody jego zwalczania. W pracy wykazałem eksperymentalnie, że 97% spośród 247 okazów należących do czterech gatunków motyli została właściwie oznaczona co zostało potwierdzone analizą morfologiczną każdego badanego okazu. Otrzymane wyniki wskazały, że technika polegająca na pomiarach morfometrycznych skrzydła przedniego może stanowić użyteczne narzędzie monitoringu omacnicy prosowianki. Metoda ta może być stosowana w przyszłości przez rolników do identyfikacji szkodnika i rozpoczęcia jego zwalczania w optymalnym czasie.

Kolejny projekt dotyczył testowania hipotezy, że wały przeciwpowodziowe stanowią jedną z ważnych ości bioróżnorodności roślinożernych bezkręgowców na obszarach miejskich. Grupę testową stanowiły motyle dzienne z nadrodziny Papilionoidea. W trakcie badań wskazałem również główne czynniki wpływające na bogactwo gatunkowe i liczebność tych owadów. Badania po raz pierwszy wykazały wyjątkowe znaczenie wałów i pokrywających je zbiorowisk roślinnych dla utrzymania różnorodności biologicznej roślin i motyli na terenach zurbanizowanych. Jednocześnie podkreśliłem negatywny wpływ intensywnego koszenia na utrzymanie tak ważnej funkcji wałów (**P07**).

Nieco innym aspektem zależności ekologicznych jest kwestia zmian charakterystyki lepidopterofauny (mierzona bogactwem gatunkowym, liczebnością i charakterystyką zgrupowań) w odniesieniu do wysokości nad poziomem morza i sezonowości. To intrygujące zagadnienie nie było właściwie badane w strefie tropikalnej, a istniejące prace dotyczą jedynie wybranych rodzin motyli, krótkiego okresu badań bądź nielicznego próbkowania. Uczestnictwo w międzynarodowym projekcie koordynowanym przez dr Roberta Tropka (Czeska Akademia Nauk, Czechy) umożliwiło mi po raz pierwszy przeprowadzenie szeroko

zakrojonych badań na wygasłym wulkanie Kamerun na transekcie obejmującym gradient wysokościowy od 300 do 2400 m n.p.m. W projekcie tym odpowiedzialny byłem za identyfikację 3645 okazów niedźwiedziówek, które stanowiły jedną z sześciu badanych grup motyli. Ostatecznie podzieliłem je na 86 morfogatunków (3/4 oznaczone do gatunku). Przygotowałem również bazę danych (zawierającą informacje o dacie zbioru, wysokości, numerze stanowiska i metodzie połowu), która posłużyła do skonstruowania jednolitej matrycy pozwalającej na określenie zależności ekologicznych. Rezultaty badań wskazują na maksimum bioróżnorodności Lepidoptera w środku pory suchej, chociaż dla Arctiinae i Saturniidae było ono najwyższe w okresie przejściowym pomiędzy porą suchą a deszczową. Wykazano również znaczącą zmianę składu gatunkowego niedźwiedziówek i motyli owocożernych pomiędzy sezonami z dość wyraźną specjalizacją sezonową określonych zespołów gatunków. W wyniku przeprowadzonych badań rozpoznane po raz pierwszy zmiany jakościowe i ilościowe dowodzą znacznej wrażliwości tych zespołów na spodziewane globalne zmiany klimatu. Motyle we wszystkich stadiach rozwojowych odgrywają kluczową rolę jako konsumenci pierwszego rzędu, zapylacze i pokarm drapieżników, dlatego wykryte cykliczne zmiany sezonowe mogą wpływać istotnie na dynamikę całych ekosystemów (P09).

Zupełnie poza głównym nurtem moich zainteresowań dotyczących rodzimej lepidopterofauny, są obserwacje na temat występowania interesujących z różnych względów gatunków owadów należących do innych grup systematycznych. Zostały one opublikowane w formie krótkich doniesień faunistycznych. W czasie studiów, jak również później nie ograniczałem swych zainteresowań jedynie do motyli dzięki czemu wykryłem szereg innych rzadkich bądź nowych gatunków dla fauny Polski. Informacje o pierwszych stwierdzeniach w kraju zostały opublikowane dla *Chrysura trimaculata* (Förster, 1853) z rzędu błonkówek (Hymenoptera) (P10) oraz *Bittacus hageni* Brauer, 1860 z rzędu wojsiłek (Mecoptera) (P28). Dla mszycy *Rhopalosiphum nymphaeae* (Linnaeus, 1761) wykryłem w Polsce nowy gatunek rośliny żywicielskiej jaką jest pływająca paproć *Salvinia natans* (Linnaeus, 1753) (P33). Doniesienia dotyczące kolejnych gatunków z rzędu błonkówek i prostoskrzydłych są przygotowywane jako prace współautorskie.

d) Plany na przyszłość.

W najbliższych trzech latach planuję skoncentrować się na badaniach Syntomini z Madagaskaru ze względu na rozpoczęty w tym roku międzynarodowy projekt (finansowany przez Narodowe Centrum Nauki), którego jestem kierownikiem. Będą to badania zarówno taksonomiczne, jak i ewolucyjno-filogeograficzne. W trzyosobowym zespole badawczym spróbujemy wyjaśnić rolę endemitów madagaskarskich w kształtowaniu bioróżnorodności kontynentu afrykańskiego oraz potencjalne drogi migracji gatunków re-kolonizujących Afrykę. Projekt oparty jest zarówno o analizę morfologiczną, jak i genetyczną. Równocześnie kontynuowane będą inne, mniejsze projekty dotyczące wybranych rodzajów afrykańskich niedźwiedziówek takich jak *Mecistorhabdia* Kiriakoff, 1953 czy grupa „*Spilosoma*” *bifurca* (Walker, 1855). Badania fauny krajowej skoncentrowane będą na opracowaniu statystycznym danych ekologicznych zebranych podczas inwentaryzacji motyli dziennych torfowisk Kotliny Nowotarskiej, jak również zagadnieniach filogeograficznych i dynamiki dyspersji przedstawiciela niedźwiedziówek motyla krasopani hera *Euplagia quadripunctaria*. Ten ostatni aspekt dotyczy również populacji europejskich.

Pozostałe osiągnięcia naukowe i dydaktyczne przedstawiłem w „Wykazie opublikowanych prac naukowych oraz informacjach o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki”, stanowiącym załącznik 6 dokumentacji.

Kraków, 25.02.2019



Łukasz Przybyłowicz