

Załącznik II

Dr Marek Bąkowski

AUTOREFERAT

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

Wydział Biologii

Zakład Zoologii Systematycznej

Poznań 2014

1. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy, miejsca i roku uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej:

- magister nauk biologicznych w zakresie biologii, Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 1991;
- doktor nauk biologicznych w zakresie biologii, Wydział Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 1999;
- rozprawa doktorska: „Przezierniki (Lepidoptera: Sesiidae) Dolnej Nidy”.

2. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

Zatrudniony w Zakładzie Zoologii Systematycznej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu od 1 października 1991 roku do dnia dzisiejszego (pełen etat), obecnie na stanowisku adiunkta.

3. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z artykułu 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):**Tytuł głównego osiągnięcia naukowego**

„THE SESIIDAE (LEPIDOPTERA) OF POLAND”

Wprowadzenie

Przeziernikowate (Sesiidae) jest jedną z bardziej specyficznych rodzin motyli (Lepidoptera). Postacie dorosłe przezierników morfologicznie i behawioralnie upodobniły się do os i innych błonkówek (mimikra Batesa), a ich endofagiczne larwy żerują i rozwijają się w korzeniach lub pędach naziemnych roślin zielnych oraz pniach, gałęziach oraz korzeniach roślin zdrewniałych. Przez swoją skrytą biologię oraz specyficzny behavior motyle te dotychczas były pojedynczo odławiane i reprezentowane w zbiorach entomologicznych. Kilka gatunków, ma znaczenie gospodarcze i były przedmiotem prac z zakresu ogrodnictwa oraz leśnictwa. Jednak stan wiedzy na temat bionomii, morfologii i rozszedlenia pozostałych gatunków był dotychczas bardzo niekompletny.

Jedną z przyczyn zintensyfikowanych badań Sesiidae na świecie w ostatnich 20 -tu latach było odkrycie, a następnie zsyntezowanie feromonów płciowych tych motyli. Wabienie samców przy pomocy syntetycznych feromonów płciowych wykorzystuje się obecnie w badaniach rozsiedlenia oraz w monitoringu gatunków o większym znaczeniu gospodarczym. Określenie mechanizmów związanych z behawiorem rozrodczym jest też ważnym elementem pozwalającym zrozumieć specjację, powiązania filogenetyczne oraz różnice, w szczególności między gatunkami blisko spokrewnionymi.

Efektem szeroko zakrojonych badań było wydanie opracowań, w szczególności dotyczących gatunków palearktycznych (Špatenka i in. 1999, Laštůvka i Laštůvka 2001)¹. Pomimo licznych prac dotyczących rozsiedlenia, opisu nowych gatunków niewiele było wiadomo o morfologii postaci preimaginalnych, w szczególności gąsienic tych motyli. Jednym z podstawowych dzieł analizującym morfologię gąsienic przezierników jest praca Mackay (1968). Dotyczy ona jednak części gatunków północnoamerykańskich i trzech zawleczonych z Europy. W sumie tylko kilka gatunków europejskich przezierników było przedmiotem badań morfologii larw (Piskunov 1970; Laštůvka 1982, 1983). W polskiej literaturze entomologicznej wcześniej znana była tylko jedna praca, omawiająca morfologię i częściowo chetotaksję larwy *Eusphacia melanocephala* (Schneider 1964). Ten słaby stan poznania morfologii larw, wynikał również z tego, że bionomia wielu gatunków dotychczas była nieznana. Budowę poczwerek środkowoeuropejskich gatunków Sesiidae przeanalizowali w znacznym stopniu Patočka i Turcani (2005) potwierdzając, że morfologia tego stadium rozwojowego może stanowić istotny element w identyfikacji gatunku.

Stopień poznania składu gatunkowego oraz rozsiedlenia Sesiidae w Polsce był do niedawna również bardzo słaby i opierał się na opracowaniu Schnaidera i in. (1961), podające z naszego kraju 22 gatunki z tej rodziny. Z analizy rozsiedlenia Sesiidae w Europie Środkowej (Laštůvka i Laštůvka 2001) wynikało, że w Polsce powinno występować znacznie więcej gatunków, a dane o rozsiedleniu wykazanych gatunków powinny być również zweryfikowane.

Pomimo zwiększonego zainteresowania się Sesiidae w Europie, brakowało dotychczas nowoczesnej rozumianej monografii naukowej, która z jednej strony podawałaby oraz

¹ Dane bibliograficzne cytowanych publikacji, innych niż własne, do których odwołanie było tu niezbędne dla porównania, podane są w spisach literatury w poszczególnych moich publikacjach.

weryfikowała informacje o statusie taksonomicznym, rozszedzeniu, morfologii imagines i ich bionomii a z drugiej strony dostarczała nowych danych, głównie z zakresu morfologii stadiów preimaginalnych przezierników.

Opracowanie monograficzne „The Sesiidae (Lepidoptera) of Poland”, przedstawione do oceny jako główne osiągnięcie naukowe, jest wynikiem kilkunastoletnich badań prowadzonych przeze mnie nad motylami z rodziny Sesiidae.

Monografia miała na celu kompleksowe opracowanie tej grupy motyli zarówno pod względem taksonomicznym jak i morfologiczno–anatomicznym. Celem było zbadanie rozszedlenia, związków z roślinami żywicielskimi oraz etologii rozrodczej przezierników.

Określenie osiągnięcia

- A. Opisano morfologię stadiów preimaginalnych Sesiidae. Opracowano cechy diagnostyczne oraz klucze do oznaczania krajowych gatunków przezierników na podstawie postaci dorosłych, poczwerek oraz gąsienic. Zweryfikowano status taksonomiczny 3 par gatunków blisko spokrewnionych.
- B. Poznano aktualny skład gatunkowy oraz rozszedlenie Sesiidae w Polsce.
- C. Poznano związki motyli z roślinami żywicielskimi. Określono na ile dwie grupy troficzne (wyróżnione wśród Sesiidae na podstawie związku z roślinami żywicielskimi zdrewniałymi bądź zielnymi) różnią się morfologicznie, behawioralnie oraz pod względem rozszedlenia.
- D. Zbadano zachowania rozrodcze Sesiidae poprzez przeanalizowanie reakcji samców tych motyli na testowane związki chemiczne oraz zakresu dziennej aktywności seksualnej badanych gatunków. Opracowano skuteczne metody odłowu i monitoringu przy pomocy pułapek feromonowych, przydatne w badaniach faunistycznych oraz stosowanych.

Szczegółowe omówienie osiągnięcia

A. Część taksonomiczno – morfologiczna

- Opracowano cechy diagnostyczne na poziomie podrodzin, plemion, rodzajów i gatunków. Nowością jest uwzględnienie cech diagnostycznych opartych na morfologii stadiów preimaginalnych, szczególnie poczwerek i larw. Stworzono klucze do oznaczania krajowych gatunków na podstawie postaci dorosłych, poczwerek oraz dorosłych larw.
- Klucz do oznaczania gąsienic środkowoeuropejskich gatunków został zaprezentowany po raz pierwszy.
- Przeanalizowano i zilustrowano różnice w budowie narządów genitalnych samców i samic wszystkich 32 badanych gatunków. Narządy kopulacyjne samców dwóch gatunków bliźniaczych *Chamaesphecia empiformis* i *C. tenthrediniformis*, dodatkowo zostały przedstawione z błoniastymi wezykami, wynicowanymi z aedeagusów.
- Podano nowe cechy diagnostyczne oparte na morfologii poczwerek np. u *Paranthrene insolita*. Poczwarki wszystkich analizowanych gatunków zostały zaprezentowane z podkreśleniem najważniejszych cech diagnostycznych (kształt wyrostka czołowego; usytuowanie szczecin czołowych; wargę górną wraz ze zróżnicowaniem wyrostka na postclypeusie; długość ssawki, czułków oraz odnóży).
- Po raz pierwszy opisano morfologię i chetotaksję dorosłych larw dla 14 gatunków przezierników. W przypadku pozostałych 13 gatunków, opisy larw zostały wzbogacone o nowe elementy. Dokładnie opisano i zilustrowano morfologię larw, w szczególności budowę czułków, szczęk, wargi górnej i wargi dolnej. W identyfikacji larw, szczególnie zwrócono uwagę na długość narządu przędnego (spinneret) i jego proporcje do głaszczek wargowych. Badania morfologiczne larw dwóch wyróżnionych grup troficznych, związanych z roślinami zielnymi bądź z roślinami zdrewniałymi, nie wykazały istotnego zróżnicowania międzygatunkowego w budowie zuwaczek larw.
- Wskazano, że larwy poszczególnych gatunków często różnią się rozkładem oraz liczbą haczyków na odnóżach odwłokowych i podano, że jest to ważna cecha diagnostyczna przy oznaczaniu larw. W przypadku gatunków związanych z roślinami zielnymi liczba haczyków była znacznie mniejsza (czasami zredukowana szczególnie na 6 segmencie odwłokowym) niż w przypadku gatunków ksylofagicznych. Potwierdzono też istotnie statystycznie zróżnicowanie rozkładu haczyków między przednimi i tylnymi rzędami haczyków na odnóżach odwłokowych u larw badanych gatunków.

- Stwierdzono, że najważniejsze cechy diagnostyczne oparte na chetotaksji głowy gąsienicy to położenie i długość szczecin: posteriodorsalnych P2; adfrontalnych AF2; wzajemne położenie clypealnych C1 i C2, wzajemne położenie anterioralnych A1, A2 i A3, położenie stemmatalnej S1 oraz wielkość i rozkład przyoczek (ocelli) I – IV. Najważniejsze cechy diagnostyczne oparte na chetotaksji tułowia gąsienicy to: na pierwszym segmencie tułowia, położenie szczecin lateralnych L1, L2 i L3, na drugim i trzecim segmencie tułowia – proporcje oraz położenie par szczecin dorsalnych D1 i D2 oraz subdorsalnych SD2 i SD1, we wspólnych lub osobnych pinaculum. Na segmentach III – VII odwłoka - obecność (położenie w osobnych lub wspólnym pinaculum) oraz długości szczecin subventralnych SV1–3. Na IX segmencie odwłoka, przede wszystkim położenie i długość szczeciny lateralnych L2 w odniesieniu do SD1 oraz L1. Na polu analnym na X segmencie, obecność oraz kształt kolców.
- Przygotowano opisy diagnostyczne jaj Sesiidae, u kilku gatunków po raz pierwszy np. *Bembecia megillaeformis*, i zilustrowano je zdjęciami skaningowymi (SEM). Potwierdzono, że rozmiar i morfologia jaj jest ważna w analizie taksonomicznej. Zwrócono przede wszystkim uwagę na pokrycie jaja przez aeropyles oraz kształt mikropyle.
- Wykazano zróżnicowanie morfologiczne, wszystkich stadiów rozwojowych analizowanych par gatunków blisko spokrewnionych: *Chamaesphecia empiformis* i *C. tenthrediniformis*, *Synanthedon loranthei* i *S. cephiiformis*, a przede wszystkim *Synanthedon spuleri* i *S. tipuliformis*.
- Podano wyniki badań molekularnych, opartych na analizie mitochondrialnego genu oksydazy cytochromowej COI dla wybranych gatunków krajowych (*Synanthedon loranthei*, *S. cephiiformis*, *S. tipuliformis*, *S. spuleri*) oraz gatunków nie występujących w Polsce (*S. geranii* Kallies, 1997 i *S. cruciati* Bettag i Bläsius, 2002) i na tej podstawie wskazano, że *S. spuleri* jest blisko spokrewniony z *S. cephiiformis*. Dotychczas *S. spuleri* łączono z *S. tipuliformis*, a *S. cephiiformis* z *S. loranthei*.
- Opisano i zilustrowano zdjęciami SEM budowę i położenie różnych typów sensilli: głównie sensille trichodea (odpowiedzialnych za odbiór sygnałów chemicznych), rozmieszczonych na czułkach motyli oraz basiconica, campaniform, styloconica, squamiformia, coelonica, auricillica rozmieszczonych na ssawce imagines oraz zuwaczkach i czułkach larw.

B. Występowanie i rozszedlenie Sesiidae w Polsce

- Dla 26 gatunków podano nowe dane faunistyczne. Dokonano ponownej identyfikacji jedyne go osobnika *Chamaesphecia annellata* znanego z Polsce, który okazał się *C. empiformis*. W wyniku tego *C. annellata* został usunięty z listy krajowych motyli. Z tej listy powinien zostać również usunięty *Bembecia megillaeformis*, nie potwierdzony w całej Europie Środkowej od kilkudziesięciu lat.
- Badania terenowe wskazały, że rozprzestrzenienie gatunków, takich jak *Synanthedon conopiformis*, *S. flaviventris*, *S. stomoxyformis* czy *Chamaesphecia leucopsiformis*, dotychczas wykazywanych w Polsce na podstawie pojedynczo odławianych okazów, jest znacznie szersze.
- Wyróżniono grupy gatunków występujących w Polsce tylko na południowym – wschodzie (*Synanthedon andreaeformis*, *S. stomoxyformis*, *S. spuleri*, *Chamaesphecia nigrifrons*, *C. hungarica*), na wschodzie (*S. mesiaeformis*), oraz zachodzie kraju (*Pyropteron muscaeformis*). Ostatnio odkryte w Polsce populacje wybranych gatunków np. (*Pyropteron triannuliformis*, *P. muscaeformis*), potwierdzają ich zwarty zasięg w Europie Środkowej. Rozszedlenie wszystkich gatunków zostało zaprezentowane na mapach UTM.
- W wyniku analizy rozszedlenia Sesiidae w Europie Środkowej, wskazano 4 gatunki, możliwe jeszcze do stwierdzenia w naszym kraju, mianowicie *Chamaesphecia annellata*, *Bembecia scopigera* (Scopoli, 1763), *B. albanensis* (Rebel, 1918) oraz *Synanthedon aurivillii* (Lampa, 1883).
- Większość gatunków, w szczególności związanych z roślinami zielnymi wykazano na południu Polski. Wynik ten pokrywa się z rezultatem analizy rozszedlenia Sesiidae w Europie, wskazującym, że liczba gatunków związanych z roślinami zielnymi spada ze wzrostem szerokości geograficznej (Bąkowski i in. 2010).

C. Związki Sesiidae z roślinami żywicielskimi

- Poznano bionomię i nowe rośliny żywicielskie gąsienic Sesiidae, szczególnie w przypadku gatunków, dotychczas uważanych za bardzo rzadko spotykane w naszym kraju.

- W rozdziale omawiającym znaczenie gospodarcze Sesiidae, wskazano na zmniejszenie liczby obserwacji w ostatnich latach, gatunków uznawanych dotychczas jako szkodniki roślin, szczególnie przezierników rozwijających się na topolach jak *Sesia apiformis*, *Eusphacia melanocephala* i *Paranthrene tabaniformis*. Związane jest to z pewnością z redukcją nasadzeń i wzrostem wycinania tych drzew w naszym kraju. Z drugiej strony podkreślono, że nadal znaczną rolę jako szkodnik roślin odgrywa *Synanthedon myopaeformis*, którego gąsienice żerują głównie na jabłoniach, wyrządzając miejscami szkody.

D. Zachowania rozrodcze

- W wyniku testów terenowych przeprowadzonych z użyciem 260 rodzajów dostępnych atraktantów, wytypowano optymalne feromony płciowe dla samców większości krajowych gatunków Sesiidae.
- W trakcie obserwacji terenowych, nie stwierdzono istotnych różnic, w reakcjach samców gatunków związanych z roślinami zielnymi- i zdrewniałymi, na odmienne pod względem składu chemicznego atraktanty. Potwierdzono natomiast silne oddziaływanie, w szczególności na samce gatunków z rodzaju *Synanthedon*, testowanych w terenie związków, przede wszystkim trzech octanów: (1) 2E, 13Z - 18: Ac; (2) 3E, 13Z - 18: Ac i (3) 3Z,13Z - 18: Ac.
- Poznano zróżnicowanie dziennej aktywności seksualnej dla większości gatunków Sesiidae. Wyróżniono grupy gatunków, których samce przylatywały do testowanych feromonów w godzinach porannych, południowych bądź późno popołudniowych. Wskazano zróżnicowanie czasu przylotu do eksponowanych atraktantów dla samców gatunków bliźniaczych np. *Chamaesphacia empiformis* i *C. tenthrediniformis*.
- Potwierdzono możliwość efektywnego wykorzystania pułapek feromonowych w badaniach faunistycznych, taksonomicznych i stosowanych. Podkreślono rolę użycia feromonów płciowych oraz kairomonów w monitoringu pojawu niektórych gatunków.
- W rozdziale podającym uwagi o systematyce i filogenii Sesiidae, przedyskutowano ostatnie zmiany w systematyce i klasyfikowaniu rodziny Sesiidae w nadrodzinie Cossoidea, dokonane na podstawie wyników analiz molekularnych (Nieukerken i in. 2011). Wyniki analizy własnych obserwacji terenowych oraz danych z Pherobase (El-Sayed 2012), potwierdzają bliskie pokrewieństwo motyli z rodzin Sesiidae, Brachodidae i

Cossidae (w szczególności z podrodziny Zeuserinnae), gdyż samce tych motyli przylatują do tych samych pod względem chemicznym atraktantów.

Efekt wymierny opracowania

- 1) Monografia podaje po raz pierwszy klucz do oznaczania gatunków Sesiidae na podstawie morfologii i chetotaksji gąsienic, umożliwiając wczesną identyfikację gatunku w terenie. Z drugiej strony określenie składu chemicznego skutecznie wabiących atraktantów, pozwala na znacznie szybsze wykazywanie obecności w terenie niektórych gatunków. Dzięki zastosowaniu pułapek feromonowych możliwe jest też określenie liczebności oraz dynamiki lotu testowanych gatunków. Szczególnie jest to istotne w przypadku gatunków o większym znaczeniu gospodarczym.
- 2) Poznanie rozszedlenia Sesiidae w Polsce, pozwoliło na zweryfikowanie zasięgów tych motyli w Europie Środkowej i Wschodniej.
- 3) Monografia podkreśla rolę i znaczenie poznania morfologii stadiów preimaginalnych w badaniach taksonomicznych Sesiidae.
- 4) Poznanie bionomii, aktualnego rozszedlenia oraz skutecznych metod monitorowania tych motyli, pozwoli na zweryfikowanie składu oraz statusu ochrony gatunków Sesiidae umieszczonych na Czerwonej Liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Buszko i Nowacki 2002).

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Poniżej przedstawione dane, wyniki analiz, ujęcia, koncepcje i wnioski które są mojego autorstwa (lub współautorstwa, najczęściej z przeważającym wkładem mojej pracy) i stanowią treść moich publikacji, składających się na przedkładane osiągnięcia naukowe.

Główne nurty badawcze

Wśród moich pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych, zaprezentowanych w 65 publikacjach², wyraźnie rysują się cztery nurty badawcze:

² Określenie wkładu własnego (M.Bąkowski) w poszczególne publikacje wymienione w autoreferacie podałem w załączniku III

- 1) ekologia, zachowania rozrodcze, taksonomia, morfologia, bionomia, wybór siedlisk, rozszedlenie Sesiidae w skali kraju oraz kontynentu;
- 2) taksonomia, wybiórczość siedliskowa, ochrona gatunkowa oraz rozszedlenie w skali kraju i świata innych rodzin motyli niż Sesiidae;
- 3) interakcje owady – rośliny;
- 4) rozszedlenie oraz ocena stanu zagrożenia muchówek z rodzaju *Ctenophora* (Diptera, Tipulidae) w Polsce.

Szczegółowe omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Pierwszy nurt badawczy

Badania Sesiidae

A. Ekologia Sesiidae

A1. Badania z zakresu makroekologii koncertowały się na wyjaśnieniu zależności między czynnikami środowiskowymi a bogactwem gatunkowym oraz rozkładem przestrzennym europejskich Sesiidae. Analizowane były dane różnorodności gatunkowej Sesiidae z 54 europejskich państw i większych wysp. Użyto liniowego modelowania autoregulacji przestrzennej (linear spatial autocorrelation modelling) w celu określenia zależności wielkości powierzchni i czynników środowiskowych na liczbę gatunków przezierników w Europie.

W badaniach tych szczególnie wzięto pod uwagę zróżnicowanie ekologiczne dwóch grup troficznych Sesiidae, wyróżnionych na podstawie związku gąsienic tych motyli z roślinami zielnymi bądź z drzewami (ksylofagi).

Poniżej podano, krótko i syntetycznie wyniki i konkluzje. Szczegółowy opis wyników przedstawiono w szerszej wersji w publikacjach Bąkowski i in. (2010); Ulrich i in. (2011).

- Analiza liniowego modelowania autoregulacji przestrzennej wskazała, że bogactwo gatunkowe europejskich Sesiidae jest pozytywnie skorelowane z porównywaną jednostką obszaru i średnimi rocznymi różnicami temperatury, a negatywnie skorelowane z szerokością geograficzną.

- Potwierdzono, że liczba gatunków związanych z roślinami zielnymi spada ze wzrostem szerokości geograficznej. W przeciwieństwie do tego, liczba gatunków ksylofagicznych rośnie ze wzrostem szerokości geograficznej.
- Wyniki tych analiz wskazują na pochodzenie i centra największej bioróżnorodności Sesiidae w Europie. Najwięcej gatunków rozwijających się na roślinach zielnych przypada na 40°N (północna Grecja), a gatunków ksylofagicznych - na 45°N (południe Francji).
- Nasze wyniki wskazały, że krzywe przedstawiające SAR (species-area relationship) dla wysp i kontynentu nie różnią się istotnie. Jednakże wskazały, że zagęszczenie gatunków przypadające na określoną jednostkę powierzchni, w przypadku wysp jest od 2 do 2.5 razy mniejsze niż w przypadku kontynentu. Wynik ten jest zgodny z przewidywanymi porównaniami wzorca różnorodności wysp i kontynentu (Drakare i in. 2006) oraz ostatnim podejściem do teorii biogeografii wysp (Brown i Lomolino 2005).
- Nie potwierdzono wstępnego założenia, że fauna Sesiidae wysp posiada więcej gatunków endemicznych niż fauna kontynentu. Analiza bogactwa gatunkowego Sesiidae rozpatrywana dla wysp oraz krajów na kontynencie, nie wskazała na istotne różnice. Liczba gatunków endemicznych wynosi 5, zarówno dla wysp oraz krajów na kontynencie.
- Badania potwierdziły, że południowa część półwyspu Bałkańskiego, a w szczególności obszar Turcji stanowi refugium polodowcowe Sesiidae w Zachodniej Palearktyce i stąd nastąpiło ich rozprzestrzenienie na inne rejony Europy. Ten wzór kolonizacji szczególnie trafny jest w przypadku gatunków Sesiidae związanych z roślinami zielnymi i jest zgodny z hipotezą, że centrum postglacjalnej inwazji stawonogów i roślin przypada właśnie na południowe rejony Bałkanów i Turcję (Medail i Quezel 1997, Svenning i Skov 2007).
- Gatunki reprezentujące elementy zoogeograficzne śródziemnomorskie oraz eurosyberyjskie znacznie różnią się zasięgami. Gatunki eurosyberyjskie mają znacznie szersze zasięgi niż śródziemnomorskie.
- Analiza rozsiedlenia w powiązaniu z czynnikami troficznymi wskazała, że gatunki rozwijające się na roślinach zielnych, mają mniejsze arealy występowania niż gatunki ksylofagiczne, które są znacznie szerzej rozprzestrzenione w Europie.
- Badania wskazały również, że gatunki Sesiidae o dłuższych cyklach rozwojowych niż roczny są szerzej rozprzestrzenione. Podobnie wskazano również na pozytywną korelację między liczbą roślin żywicielskich Sesiidae a wielkością arealu ich występowania (Quinn i in. 1988).

Bąkowski M., Ulrich W., Laštůvka Z. 2010. Environmental correlates of species richness of Sesiidae (Lepidoptera) in Europe. *European Journal of Entomology* 107: 563-570.

Ulrich W., Bąkowski M., Laštůvka Z. 2011. Spatial distributions of European clearwing moths (Lepidoptera: Sesiidae). *European Journal of Entomology* 108: 439-446.

A2. Struktura płci *Synanthedon myopaeformis*, dynamika lotu oraz korelacja pojawu *S. myopaeformis* oraz jego parazytoidea *Liotryphon crassiseta*, użycie żółtych pułapek Moericke'a w badaniach monitoringowych Sesiidae.

Spśród europejskich gatunków Sesiidae, największe znaczenie gospodarcze ma przeziernik jabłoniowiec *Synanthedon myopaeformis*, którego larwy głównie atakują jabłonie. W trakcie badań prowadzonych w obrębie sadów jabłoniowych, zróżnicowanych pod względem wielkości obszaru oraz wieku drzew, odnotowano masowy odłów w żółte pułapki Moericke, przeziernika jabłoniowca jak również proporcjonalnie liczny odłów błonkówki *Liotryphon crassiseta*, pasożytującej na larwach tego przeziernika. Pojaw obu gatunków owadów był skorelowany ze sobą i jego szczyt przypadał na początek lipca. Wyniki badań pozwoliły na określenie struktury płci przeziernika, co dotychczas nie było możliwe przy zastosowaniu pułapek feromonowych, wabiących tylko samce.

Ponadto wskazano również na istotne różnice w odłowach *S. myopaeformis* i *L. crassiseta* w pułapki usytuowane w sadzie bądź na jego obrzeżach i szczególnie było to istotne w przypadku sadu otoczonego polami uprawnymi.

Dotychczas nie odnotowano w literaturze tak licznego odłowu przezierników w żółte miski. Podkreślono możliwość szerszego wykorzystania tego typu pułapek w monitoringu, kontroli liczebności oraz badaniach populacyjnych wybranych gatunków przezierników.

Podkreślono również, że współczesne metody ochrony roślin mogą być bardziej skuteczne w przypadku połączenia masowego odłowu samic motyli przy pomocy kairomonów oraz dezorientacji przestrzennej samców przy pomocy feromonów płciowych.

Bąkowski M., Piekarska-Boniecka H., Dolańska-Niedbała E. 2013. Monitoring of the red-belted clearwing moth, *Synanthedon myopaeformis*, and its parasitoid *Liotryphon crassiseta* in apple orchards in yellow Moericke traps. *Journal of Insect Science* 13 (4): 1-11.

B. Wykorzystanie komunikacji chemicznej w badaniach taksonomicznych, rozszedlenia, monitoringu wielkości populacji oraz dynamiki lotu Sesiidae.

Wkrótce po identyfikacji i zsyntezowaniu pierwszych feromonów płciowych Sesiidae okazało się, że samce wielu gatunków z tej rodziny są wabione przez związki będące łańcuchami 18-to węglowych alkoholi lub ich octanów, zawierające dwa wiązania podwójne, w pozycji 3 i 13 lub 2 i 13. Od samego początku zwrócono uwagę na rolę stereoizomerii w aktywności biologicznej badanych związków oraz synergistyczne ich oddziaływanie (Priesner i in. 1986).

- Spośród dostępnych związków chemicznych, wytypowano optymalne atraktanty dla poszczególnych gatunków, szczególnie z rodzaju *Synanthedon* jak, *S. conopiformis* (Bąkowski 1998), *S. scoliaeformis* (Bąkowski 2011) czy *S. mesiaeformis* (Bąkowski i Ryrholm 2003) oraz dla *Paranthrene insolita* (Bąkowski i in. 2009). Wszystkie te gatunki są trudne do stwierdzenia tradycyjnymi metodami i dotychczas były wykazywane w naszym kraju z pojedynczych osobników (Bąkowski 2002b).
- Skład chemiczny feromonów płciowych Sesiidae składa się przede wszystkim z 7 głównych komponentów, które oddziałują na samce poszczególnych gatunków w różnych kombinacjach i stężeniach. Tak relatywnie małe zróżnicowanie chemiczne atraktantów wskazało, że są również inne mechanizmy izolujące, jak chociażby różne czasy aktywności seksualnej poszczególnych gatunków w ciągu dnia. Zakresy czasowe w których samce przylatywały do wystawianych feromonów zostały podane dla większości krajowych gatunków (Bąkowski 2002a, Bąkowski 2005).
- Reakcje samców gatunków blisko spokrewnionych na różne atraktanty i w różnych przedziałach czasowych stanowią ważne narzędzie przy ocenie odrębności gatunkowej, jak to miało miejsce w przypadku *Synanthedon spuleri* i *S. tipuliformis* (Bąkowski 2013a).
- Pomimo, że koncertowano się na rzadko spotykanych gatunkach, to przy pomocy pułapek feromonowych określono również skuteczność odłowu i dynamikę lotu przeziernika osowca *Sesia apiformis*, uważanego za groźnego szkodnika topól (Bąkowski 2010).
- Jak się okazało do testowanych pułapek feromonowych przylatywały również samce z innych rodzin motyli, w tym licznie różne gatunki moli z podrodziny Nemapogoninae (Bąkowski i Larsson 2011, Bąkowski 2013b). Obecnie finalizowana jest identyfikacja optymalnych feromonów płciowych dla wybranych gatunków Tineidae.

Badania feromonów płciowych motyli od samego początku były realizowane przy współpracy ze specjalistami z różnych ośrodków badawczych: dr E. Priesner (Max Planck Institut, Seewiesen, Germany); dr F. Griepink (Pherobank - Plant Research International, Wageningen, The Netherlands); dr N. Ryrholm (University of Gävle, Sweden); dr M. Larsson (University of Agricultural Science, Alnarp, Sweden).

Bąkowski M. 1998. Zastosowanie pułapek feromonowych w badaniach rozmieszczenia *Synanthedon conopiformis* (Esper, 1782) (Lepidoptera, Sesiidae) w Polsce. *Przegląd Przyrodniczy* 9(3): 8-11.

Bąkowski M. 2002a. Daily activity patterns of clearwing moth species at pheromone baits in Poland (Lepidoptera: Sesiidae). *Biological Letters* 39 (1/2): 42-48.

Bąkowski M. 2002b. Zastosowanie atraktantów płciowych w badaniach faunistycznych przezierników (Lepidoptera: Sesiidae). *Wiadomości entomologiczne* 20 (3-4): 165- 170.

Bąkowski M., Ryrholm N. 2003. *Synanthedon mesiaeformis* (H. – S.) w Puszczy Białowieskiej. *Wiadomości entomologiczne* 21 (4): 252.

Bąkowski M. 2005. Feromony płciowe przezierników (Lepidoptera: Sesiidae). *Przegląd Zoologiczny* 49 (3-4): 107-113.

Bąkowski M., Hołowiński M., Ryrholm N. 2009. *Paranthrene insolita* Le Cerf 1914 (Lepidoptera:Sesiidae) - a new clearwing moth species to the fauna of Poland. *Polish Journal of Entomology* 78: 115-120.

Bąkowski M., 2010. Wykorzystanie pułapek feromonowych do odłowu *Sesia apiformis* Clerck 1759 (Lepidoptera; Sesiidae) w Poznaniu i okolicach. 48 Zjazd Polskiego Towarzystwa Entomologicznego. Huta Szklana, 16-19 września 2010. Materiały pozjazdowe: 25.

Bąkowski M. 2011. Use of sex pheromones in faunistic research on *Synanthedon scoliaeformis* (Lepidoptera, Sesiidae) in Poland. *Fragmenta Faunistica* 54 (2): 153-156.

Bąkowski M., Larsson M. 2011. Nowe stanowisko *Nemapogon wolffiella* Karsholt & Nielsen (Tineidae) w Polsce odłowionego do pułapki feromonowej. *Wiadomości entomologiczne* 30 (3): 192

Bąkowski M. 2013a. Morphology of preimaginal stages and taxonomical relationship of *Synanthedon spuleri* (Fuchs, 1908) (Lepidoptera: Sesiidae) with closely related species in Central Europe. *Zootaxa* 3666 (2): 194-202.

Bąkowski M. 2013b. Wykorzystanie pułapek feromonowych w badaniach Sesiidae i Tineidae. 36 Sympozjum Lepidopterologiczne Polskiego Towarzystwa Entomologicznego. Kraków, 21-22 czerwca 2013. Materiały pozjazdowe: 15

C. Część taksonomiczno – morfologiczna

- Rewizja taksonomiczna afrykańskich gatunków z rodzaju *Similipepsis* Le Cerf, 1914 (Similipepsini). Opisano nowe gatunki: *Similipepsis osuni* z Nigerii oraz *Similipepsis*

eumenidiformis i *S. maromizaensis* z Madagaskaru. W przypadku dwóch gatunków *Similipepsis aurea* Gaede, 1929 i *S. typica* (Strand, 1913) dokonano ich redeskrpcji. Takson *Milisipepsis* utworzony przez Gorbunova i Arita w 1995 dla gatunków pochodzących ze wschodniej Azji, został uznany jako młodszy synonim rodzaju *Similipepsis*. W pracy podano cechy rozgraniczające rodzaje *Gasterostena* i *Similipepsis* oraz opracowano klucz do oznaczania samców wszystkich gatunków z rodzaju *Similipepsis*. Samice u wielu gatunków Sesiidae w tym również z rodzaju *Similipepsis* są nieznane (Bąkowski i in. 2008).

- Redeskrpcja holotypu samicy *Paranthrene insolita polonica* Schnaider, 1939. Jest to jedna z niewielu w ogóle znanych samic *Paranthrene insolita* Le Cerf i dotychczas narządy genitalne samic tego gatunku nie były opisane (Bąkowski 2009).
- W monografii stanowiącej główne dzieło habilitanta, zaprezentowano między innymi opisy morfologii stadiów preimaginalnych dla 27 gatunków Sesiidae, w tym dla niedawno stwierdzonego z Polski gatunku *Synanthedon spuleri*. Umieszczono tam także wyniki badań molekularnych (COI) gatunku *S. spuleri* oraz gatunków blisko spokrewnionych. Dokładny opis morfologiczny stadiów preimaginalnych *S. spuleri* oraz dyskusja nad statusem taksonomicznym tego gatunku została opublikowana wcześniej i niezależnie w pracy Bąkowski (2013). Dotychczas *S. spuleri* był zawsze łączony z pokrewnym gatunkiem *S. tipuliformis*. Wyniki badań molekularnych oraz częściowo analiza morfologiczna gąsienic i poczwerek wskazują, że *S. spuleri* jest znacznie bliżej spokrewniony z *S. cephiiformis* niż *S. tipuliformis*. Praca jest przykładem nowoczesnej analizy taksonomicznej grupy gatunków blisko spokrewnionych opartej na metodach molekularnych, morfologicznych oraz z zakresu etologii seksualnej (oddziaływania na testowane feromony płciowe). Praca jest podkreśleniem znaczenia analizy morfologicznej stadiów preimaginalnych w badaniach taksonomicznych.

Bąkowski M., Bartsch D., Kallies A. 2008. A review of the Similipepsini of the Afrotropical region (Lepidoptera, Sesiidae, Tinthiinae). *Annales Zoologici* 58 (4): 785-797.

Bąkowski M. 2009. Redescription of female of *Paranthrene insolita polonica* Schnaider 1939 (Lepidoptera: Sesiidae). *Genus* 20(2): 359-366.

Bąkowski M. 2013. Morphology of preimaginal stages and taxonomical relationship of *Synanthedon spuleri* (Fuchs, 1908) (Lepidoptera: Sesiidae) with closely related species in Central Europe. *Zootaxa* 3666 (2): 194-202.

D. Badania rozszedlenia oraz bionomii Sesiidae

D1. Badania Sesiidae Turcji

Wyniki tych badań podają nowe dane o rozszedleniu określonych gatunków Sesiidae w Turcji.

Baraniak E., Bąkowski M., Nowacki J. 1994. A contribution to the knowledge of the Lepidoptera of European Turkey. Part I: Macrolepidoptera. Miscellaneous Papers, Ankara, 19: 1-5.

Bąkowski M. Selma S. 1996. Contributions to the knowledge of the Lepidoptera fauna of Soguksu National Park (Ankara). Priamus, Ankara, 7(4): 156-170.

Bąkowski M. 1998. Contributions to the knowledge of the clearwing moths of Turkey (Lepidoptera: Sesiidae). Phegea 26 (3): 85-86.

Bąkowski M., Dobosz R. 2005. A contribution to the knowledge of the clearwing moths of Turkey (Lepidoptera: Sesiidae). Part II. Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology) 13: 77-79.

Bąkowski M. 2007. New records of *Paranthrene insolita* Le Cerf, 1914 (Lepidoptera, Sesiidae) in south - eastern Turkey. Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology) 14-15: 131-134.

D2. Badania rozszedlenia oraz bionomii Sesiidae Polski

- W wyniku intensywnych badań terenowych wybranych obszarów Polski, stwierdzono 6 gatunków nowych dla fauny naszego kraju, w tym 4 gatunki które w kluczu Schnaider i inni (1961) nie były podawane nawet jako gatunki potencjalne i brak jakichkolwiek informacji na ich temat. Wykazane gatunki po raz pierwszy z Polski przez autora i współautorów to: *Chamaesphecia tenthrediniformis* (Bąkowski 1995), *Chamaesphecia hungarica* (Bąkowski i Hołowiński 1996), *Chamaesphecia nigrifrons* (Bąkowski i Śliwiński 2002), *Synanthedon andrenaefomis* (Bąkowski i Hołowiński 2004), *Paranthrene insolita* (Bąkowski i in. 2009), *Synanthedon spuleri* (Bąkowski i Hołowiński w druku).
- Poznano rozszedlenie i dane z biologii rzadko spotykanych gatunków: *Pyropteron triannuliformis* i *P. muscaeformis* (Bąkowski 1998c, 2000, 2001a); *Chamaesphecia nigrifrons* (Bąkowski i Hołowiński 2010); *Synanthedon mesiaeformis* (Bąkowski i Surmacki 1995, Bąkowski i Ryrholm 2003); *Synanthedon stomoxiformis* (Bąkowski 1997a); *Chamaesphecia leucopsiformis* (Bąkowski 1997b, 1998a, Bąkowski i Hołowiński w druku); *Synanthedon flaviventris* (Bąkowski 1998b, Bąkowski i

Hołowiński 1998); *S. andrenaeformis* (Bąkowski i in. 2008); *Synanthedon loranthi* (Bąkowski i Mleczak 2010).

- Kompleksowo opracowano Sesiidae wybranych obszarów Polski: Poznania i okolic (Bąkowski 1992); Krainy Miechowsko-Sandomierskiej (Bąkowski 1996); Wielkopolskiego Parku Narodowego (Baraniak i in. 1999); Zespołu Parków Krajobrazowych Ponidzia (Bąkowski 2001b); Południowo-wschodniej części Polesia Lubelskiego (Bąkowski i Hołowiński 1997, 2011); Puszczy Kozienickiej (Bąkowski i in. 2003); Pienin (Bąkowski 2008); Zachodniej części Ziemi Kłodzkiej (Bąkowski 2009a); Rogalińskiego Parku Krajobrazowego (Bąkowski 2011a); Małopolski (Bąkowski i in. 2011).

Bąkowski M. 1992. Przezierniki (Lepidoptera, Sesiidae) miasta Poznania i okolic. Wiadomości entomologiczne 11 (3): 169-173.

Bąkowski M. 1995. *Chamaesphecia tenthrediniformis* (Denis et Schiffermueller, 1775) (Lepidoptera, Sesiidae) nowy dla fauny Polski. Wiadomości entomologiczne 14 (3): 169-172.

Bąkowski M., Surmacki A. 1995. Nowe stanowisko *Synanthedon mesiaeformis* (Herrich - Schaeffer, 1846) (Lepidoptera, Sesiidae) w Polsce. Wiadomości entomologiczne 14 (1): 60.

Bąkowski M. 1996. Przezierniki (Lepidoptera, Sesiidae) zbiorowisk kserotermicznych krainy Miechowsko - Sandomierskiej. Wiadomości entomologiczne 15 (1): 43-50.

Bąkowski M., Hołowiński M. 1996. *Chamaesphecia hungarica* (Tomala, 1901) (Lepidoptera, Sesiidae) nowy przeziernik dla fauny Polski. Wiadomości entomologiczne 15 (1): 51-54.

Bąkowski M. 1997a. Nowe stanowiska *Synanthedon stomoxyformis* (Hübner, 1790) (Lepidoptera, Sesiidae) w Polsce. Wiadomości entomologiczne 16(2): 121.

Bąkowski M. 1997b. Nowe stanowiska *Chamaesphecia leucopsiformis* (Esper, 1800) (Lepidoptera, Sesiidae) w Polsce. Wiadomości entomologiczne 16(3-4): 233.

Bąkowski M., Hołowiński M. 1997. Przezierniki (Lepidoptera, Sesiidae) południowo-wschodniej części Polesia Lubelskiego. Wiadomości entomologiczne 16(2): 107-114.

Bąkowski M. 1998a. Uwagi o biologii i rozmieszczeniu *Chamaesphecia leucopsiformis* (Esper, 1800) (Lepidoptera, Sesiidae) w Polsce. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, seria C, 45: 41- 44.

Bąkowski M. 1998b. Uwagi o biologii i rozmieszczeniu *Synanthedon flaviventris* (Staudinger, 1883) (Lepidoptera, Sesiidae) w Polsce. Przegląd Przyrodniczy. 9(3): 11-14.

Bąkowski M., Hołowiński M. 1998. Nowe stanowiska *Synanthedon flaviventris* (Staudinger, 1883) (Lepidoptera: Sesiidae) w Polsce. Wiadomości entomologiczne 17(2): 125.

Baraniak E., Bąkowski M., Sosiński J. 1999. Materiały do poznania fauny wybranych rodzin motyli (Lepidoptera) Wielkopolskiego Parku Narodowego. Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią, seria C, 46: 37-48.

- Bąkowski M. 2000. Distribution of *Synansphecchia triannuliformis* (Freyer, 1845) and *S. muscaeformis* (Esper, 1783) in Poland. XIIth European Congress of Lepidopterology, Białowieża. Poland. Programme and Abstracts: 18.
- Bąkowski M. 2001a. A Distribution of *Synansphecchia triannuliformis* (Freyer, 1845) and *S. muscaeformis* (Esper, 1783) (Lepidoptera: Sesiidae) in Poland. Acta entomologica silesiana. 7-8: 5-9.
- Bąkowski M. 2001b. Przezierniki (Lepidoptera: Sesiidae) Zespołu Parków Krajobrazowych Poniądzia. Rocznik Naukowy Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”, Poznań 5: 79-95.
- Bąkowski M., Śliwiński Z. 2001. Nowe stanowiska przezierników w Polsce (Lepidoptera: Sesiidae). Acta entomologica silesiana 7-8: 11-13.
- Bąkowski M., Śliwiński Z. 2002. *Chamaesphecchia nigrifrons* (Le Cerf, 1911), nowy dla Polski gatunek przeziernika (Lepidoptera: Sesiidae). Wiadomości entomologiczne 21 (1): 23-25.
- Bąkowski M., Hołowiński M., Miłkowski M. 2003. Przezierniki (Lepidoptera: Sesiidae) Puszczy Kozienskiej. Wiadomości entomologiczne 21 (4): 229-240.
- Bąkowski M., Ryrholm N. 2003. *Synanthedon mesiaeformis* (H. – S.) w Puszczy Białowieskiej. Wiadomości entomologiczne 21 (4): 252.
- Bąkowski M., Hołowiński M. 2004. *Synanthedon andrenaefomis* (Laspeyres, 1801), nowy dla fauny Polski gatunek przeziernika (Lepidoptera: Sesiidae). Wiadomości entomologiczne 23 (1): 39-43.
- Bąkowski M. 2008. Materiały do znajomości przezierników (Lepidoptera: Sesiidae) Pienin. Wiadomości entomologiczne 27 (3): 175-176.
- Bąkowski M., Celadyn R., Hołowiński M., Zajda W. 2008. Nowe stanowiska *Synanthedon andrenaefomis* (Laspeyres, 1801) (Lepidoptera, Sesiidae) w Polsce. Wiadomości entomologiczne. 27 (3): 177-178.
- Bąkowski M., Miłkowski M. 2008. Olcha czarna *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. nowa roślina żywicielska larw przeziernika *Synanthedon vespiformis* L. (Lepidoptera: Sesiidae). Wiadomości entomologiczne 27 (3) : 176-177.
- Bąkowski M. 2009. Nowe stanowiska przezierników (Lepidoptera: Sesiidae) z zachodniej części Ziemi Kłodzkiej. Wiadomości entomologiczne 28 (2): 119-123.
- Bąkowski M., Hołowiński M., Ryrholm N. 2009. *Paranthrene insolita* Le Cerf 1914 (Lepidoptera:Sesiidae) - a new clearwing moth species to the fauna of Poland. Polish Journal of Entomology 78: 115-120.
- Bąkowski M., Hołowiński M. 2010. Morphology, biology and distribution of *Chamaesphecchia nigrifrons* (Le Cerf, 1911) (Lepidoptera: Sesiidae) in Poland. Polish Journal of Entomology 79: 203-210.
- Bąkowski M., Mleczak M. 2010. *Synanthedon loranthei* (Králíček, 1966) (Lepidoptera, Sesiidae) w zachodniej Polsce. Wiadomości entomologiczne 29 (3): 218-219.
- Bąkowski M. 2011. Przezierniki (Lepidoptera, Sesiidae) Rogalińskiego Parku Krajobrazowego. Wiadomości entomologiczne 30 (2): 104-109.
- Bąkowski M., Celadyn R., Hołowiński M., Zajda W. 2011. Clearwing moths (Lepidoptera: Sesiidae) of Małopolska Province. Polish Journal of Entomology. 80: 411-421.
- Bąkowski M., Hołowiński M. 2011. Przezierniki (Lepidoptera, Sesiidae) południowo-wschodniej części Polesia Lubelskiego. Część II. Wiadomości entomologiczne 30 (4): 237-245.

Bąkowski M. 2012. Stan poznania Sesiidae w Polsce. 35 Sympozjum Lepidopterologiczne PTE, Badania faunistyczne nad motylami Polski – Mapa Bioróżnorodności. Izabelin, 1-3 czerwca 2012. Materiały konferencyjne: 10-11.

Bąkowski M., Hołowiński M. (w druku). Pierwsze stwierdzenie *Chamaesphecia leucopsiformis* (Esper 1800) (Lepidoptera, Sesiidae) we wschodniej Polsce. Wiadomości entomologiczne.

Bąkowski M., Hołowiński M. (w druku). *Synanthedon spuleri* (Fuchs, 1908) (Lepidoptera, Sesiidae) nowy dla Polski gatunek przeziernika. Wiadomości entomologiczne.

Drugi nurt badawczy

Badania innych rodzin motyli niż Sesiidae

E. Badania taksonomiczne, wybiórczość siedliskowa, ochrona gatunkowa oraz rozszedlenie w skali kraju i świata.

E1. Motyle dzienne z nadrodzin Papilionoidea i Hesperioidea

- Podano wyniki badań terenowych, fauny motyli, w tym przede wszystkim motyli dziennych z nadrodzin Papilionoidea i Hesperioidea dwóch rezerwatów leśnych w Ghanie (Afryka Zachodnia). Wśród 187 stwierdzonych gatunków motyli dziennych, 12 gatunków szczególnie interesujące ze względu na ich ochronę zostały omówione szczegółowo. Na postawie tej waloryzacji przyrodniczej, podano wskazania do dalszej ochrony badanych rezerwatów (Bąkowski i Doku – Marfo 2006, 2008; Bąkowski 2007).

Bąkowski M., Doku – Marfo E. 2006. A Rapid Survey of butterflies and moths in Ajenjua Bepo and Mamang Forest Reserves, Ghana – Preliminary Report: 28-30, Appendix 5.1 , 5.2 60-63. In: Preliminary Report Ajenjua Bepo and Mamang Forest Reserves, Rap Survey, Ghana, West Africa, Conservation International.

Bąkowski M. 2007. A Rapid Survey of Butterflies in Ajenjua Bepo and Mamang River Forest Reserves, Ghana. XV th European Congress of Lepidopterology, Erkner, Niemcy. Programme and Abstracts: 25.

Bąkowski M., Doku – Marfo E. 2008. A Rapid Survey of Butterflies in Ajenjua Bepo and Mamang Forest Reserves, Eastern Region of Ghana, pp 30-33, Appendix 3, pp 73-78. In: McCullough, J., P. Hoke, P. Naskrecki, and Y. Osei – Owusu (eds). A Rapid Biological Assessment of the Ajenjua Bepo and Mamang Forest Reserves, Ghana. RAP Bulletin of Biological Assessment 50. Conservation International, Arlington, VA, USA.

- Badania motyli dziennych obszarów chronionych oraz obszarów, dotychczas słabo zbadanych pod względem występowania motyli w Polsce (Bąkowski 1992, 1996, Bąkowski i in. 2003, Bąkowski i Mnich 2010). Wyniki tych badań podają nowe dane o rozszedleniu motyli, w tym gatunków chronionych i zagrożonych wyginięciem w naszym kraju.

Bąkowski M. 1992. Motyle dzienne (Lepidoptera, Rhopalocera) łągów rogalińskich. Morena, Prace Wielkopolskiego Parku Narodowego 1: 30-32.

Bąkowski M. 1996. Motyle dzienne (Lepidoptera, Rhopalocera) rezerwatu Meteoryt Morasko. Rocznik Naukowy Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”, Poznań 1: 175-180.

Bąkowski M., Górski G., Piątek W. 2003. Motyle dzienne (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Puszczy Kozienickiej. Rocznik Naukowy Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”, Poznań 7: 181-191.

Bąkowski M., Mnich A. 2010. Motyle dzienne (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) Bytowa i okolic. Wiadomości entomologiczne 29(1): 47-55.

Bąkowski M., Słodzinka R. 2013. Potwierdzenie występowania *Nymphalis xanthomelas* Esper, 1781 (Lepidoptera, Nymphalidae) w zachodniej Polsce. Wiadomości entomologiczne 32 (4):

E2. Pozostałe Nadrodziny Lepidoptera

- Podano nowe dane o rozszedzeniu rzadko notowanych przedstawicieli wybranych rodzin motyli w Polsce.

Baraniak E., Bąkowski M., Hołowiński M. 1998. Nowe stanowiska Depressariidae (Lepidoptera: Gelechioidea) w Polsce. Rocznik Muzeum Górnośląskiego (Przyroda) 15: 177-180.

Żurawlew P., Bąkowski M. 2011. Nowe stanowiska rzadko występujących motyli (Lepidoptera) z rodzin Zygaenidae, Sesiidae, Lasiocampidae, Geometridae i Arctiidae w Wielkopolsce. Przegląd Przyrodniczy 22, 2: 86-89.

Bąkowski M., Słodzinka R., Żurawlew P. 2011. Nowe i rzadkie gatunki Crambidae (Lepidoptera) z Wielkopolski. Wiadomości entomologiczne 30 (3): 191-192.

Żurawlew P., Bąkowski M. 2011. Nowe dane o rozmieszczeniu Adelidae (Lepidoptera) na Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej. Wiadomości entomologiczne 30 (3): 189-191.

Bąkowski M., Piątek W. 2012. Rzadko spotykane i nowe dla województwa mazowieckiego gatunki Macrolepidoptera (Lepidoptera). Wiadomości entomologiczne 31 (1): 43-45.

Bąkowski M., Piątek W. 2012. Rzadkie i nowe dla województwa mazowieckiego gatunki miernikowców (Geometridae) i sówkowatych (Lepidoptera; Noctuidae) odnotowane w Puszczy Kozienickiej. Wiadomości entomologiczne. 31 (2): 128-129.

- Zsynonimizowanie *Anapisa monotonia* Kiriakoff, 1963 z *A. holobrunnea* (Talbot, 1932) na podstawie analizy morfologicznej dorosłych motyli oraz narządów kopulacyjnych samców. Dodatkowo podano informacje o 9 gatunkach Arctiinae po raz pierwszy stwierdzonych z Ghany.

Przybyłowicz Ł., Bąkowski M. 2011. *Anapisa monotonia* - a junior synonym of *Anapisa holobrunnea* (Talbot, 1932), with new records of Arctiinae (Lepidoptera: Erebidae) from Ghana. Zootaxa 3031: 54-60.

Trzeci nurt badawczy

Interakcje owady – rośliny

F. Mechanizmy aktywnej obrony roślin na żerowanie owadów (foliofagów). Wpływ podwyższonej temperatury jako efekt globalnego ocieplenia oraz zanieczyszczeń środowiska na relacje roślina – owad. Preferencje pokarmowe, zmiany w rozwoju motyli (*Lymantria dispar* i *L. monacha*) w wyniku odżywiania się pokarmem zróżnicowanych pod względem proporcji substancji odżywczych i toksycznych.

Celem badań było określenie zmian zachodzących w strategii i w zdolnościach obronnych roślin, na uszkodzenia powodowane żerem owadów, w niekorzystnie zmienionym przez człowieka środowisku.

Badania były realizowane w ramach dwóch grantów badawczych nr rej. 5 P06H 036 18 oraz nr rej. 6 PO4G 03221, finansowanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Jako główny wykonawca projektów, jedyny entomolog z zespołu, prowadziłem oraz nadzorowałem hodowlę owadów oraz doświadczeń. Efektem końcowym prawie wszystkich eksperymentów był wpływ testowanych czynników na tempo wzrostu larw, przepoczwarzenie oraz śmiertelność badanych owadów.

Poniżej przedstawiono główne wyniki i konkluzje. Szczegółowe wyniki zostały zaprezentowane w szerszej wersji w publikacjach i abstraktach z konferencji.

- Strategie obronne roślin żywicielskich w wyniku żerowania roślinożernych owadów są zróżnicowane. Nasze wyniki wskazały, że w przypadku olchy *Alnus incana* mechanizm aktywnej obrony polegał na zmniejszeniu ilości substancji odżywczych w uszkodzonych liściach, natomiast w przypadku brzozy *Betula pendula*, uszkodzone w wyniku żerowania liście opadały wcześniej (Giertych i in. 2001).
- Gąsienice *Lymantria dispar* odżywiające się uboższym w składniki odżywcze pokarmem rosły wolniej. Z drugiej strony intensywność żerowania przy uboższym pokarmie wzrosła. W eksperymentach z pokarmem zawierającym dużo substancji odżywczych i mało repelentnych, badane gąsienice potrzebowały 34 dni aby osiągnąć stadium poczwarki, a w przypadku pokarmu ze znacznie obniżonym poziomem substancji odżywczych potrzebowały 42 dni. Wyniki były jeszcze bardziej istotne w przypadku, gdy płeć była

analizowana osobno. Jednakże wydłużony okres żerowania i tak nie w pełni zrekompensował uboższy pokarm, gdyż różnice w masie poczwerek w porównywanych eksperymentach były nadal istotne (Giertych i in. 2002).

- Wyniki wskazały, że ze wzrostem temperatury otoczenia i zanieczyszczenie środowiska (głównie związkami fluoru), okres potrzebny do przepoczwarczenia *Lymantria dispar* uległ skróceniu, i że przeżywalność gąsienic była wyższa w wyższej temperaturze. W przypadku sosny zanieczyszczenie spowodowało wydłużenie czasu potrzebnego gąsienicy *L. monacha* do przepoczwarczenia, natomiast przeżywalność gąsienic również była wyższe w przypadku wyższej temperatury (Giertych i in. 2003a).
- Potwierdzono że nawożenie azotowe roślin, powoduje znaczne różnice w zawartości związków azotowych, fenolowych i węglowodanów w liściach. Nawożenie azotowe może spowodować wzrost atrakcyjności liści dla roślinożernych owadów. Może to być spowodowane podwyższeniem poziomu związków azotowych oraz obniżeniem poziomu repelentów w liściach. Do głównych substancji odstraszających zalicza się związki fenolowe które ograniczają uszkodzenia powodowane żerem owadów, a także są związkami warunkującymi czynną odporność roślin. Potwierdziliśmy spadek poziomu związków fenolowych w liściach po nawożeniu azotowym roślin. Wpływ jakości pokarmu wyrażona w proporcjach (całkowita ilość zjedzona pokarmu/ masa poczwarki) była również zróżnicowana poprzez zróżnicowane nawożenie azotowe. W wariantach gdzie pokarm był uboższy (mniej związków azotowych i więcej fenoli w liściach), gąsienice *Lymantria dispar* musiały zjeść więcej pokarmu aby uzyskać 1 gram masy poczwarki i ich śmiertelność była większa. Fakt, że roślinożerne owady w wyniku nawożenia mogą wymagać mniejszej ilości pokarmu aby uzyskać dojrzałość, jest bardzo ważny z punktu widzenia ograniczenia uszkodzeń roślin. Jednakże nawożenie azotowe może prowadzić do częstszych pojawów owadów (Giertych i in. 2003b, 2005).

Giertych M., Bąkowski M., Karolewski K., Oleksyn J. 2001. Defense reactions of trees to insect attack. Acta Physiologiae Plantarum 23 (3 Supplement): 19. 4th International Conference on Ecophysiological Aspects of Plant Responses to Stress Factors, Kraków. September 5-7. 2001.

Giertych M., Bąkowski M., Karolewski K. 2002. How do gypsy moth (*Lymantria dispar* L.) larvae respond to poorer food? 13th European Congress of Lepidopterology, Korsor, Denmark. June 1-6. 2002. Programme and Abstracts: 66-67.

Grzebyta J., Karolewski K., Oleksyn J., Zytkowiak R., Giertych M., Bąkowski M., Rachwał L. 2003a. Effects of elevated temperature and fluorine compounds on host tree: Insect herbivory relationships. Acta Physiologiae

Plantarum 25 (3 Supplement): 64. V International Conference on Ecophysiological Aspects of Plant Responses to Stress Factors, Kraków. September 15-17. 2003.

Giertych M., Bąkowski M., Karolewski K., Żytkowiak R., Grzebyta J. 2003b. Influence of mineral fertilization on feed quality of leaves and exploitation efficiency of feed component by herbivorous insect. Acta Physiologiae Plantarum 25 (3 Supplement): 26-27. V International Conference on Ecophysiological Aspects of Plant Responses to Stress Factors, Kraków. September 15-17. 2003.

Giertych M., Bąkowski M., Karolewski P., Żytkowiak., Grzebyta J. 2005. Influence of mineral fertilization on feed quality of oak leaves and utilization efficiency of food components by the gypsy moth. Entomologia Experimentalis et Applicata 117: 59-69.

G. Zachowania i preferencje pokarmowe imagines motyli dziennych

Motyle dzienne, szczególnie z nadrodziny Papilionoidea są jedną z lepiej poznanych grup owadów. Wiele z tych gatunków jest wskaźnikami zmian środowiska, znaczna część gatunków jest umieszczona na listach gatunków chronionych lub zagrożonych wyginięciem. Motyle te w większym lub mniejszym stopniu są związane z roślinami nektarodajnymi, stanowiącymi ich podstawowe źródło pokarmu.

W badaniach z zakresu ochrony motyli, określenie list gatunków roślin stanowiących źródło nektaru, jak również czasowo- przestrzenne ich wykorzystanie, było często wcześniej pomijane, szczególnie w odniesieniu do gatunków które wymagały specyficznych programów ochrony (Baz 2002). Niedobór nektaru może spowodować skrócenie długości życia, obniżenie płodności, np. dojrzewanie jaj (Jervis i in. 2005) i zwiększenie migracji motyli z miejsc rozwoju (Fred i Brommer 2009). Wszystkie te składniki siedlisk motyli powinny być lepiej poznane, aby programy ochrony były skuteczne (Dennis 2004, Vanreusel i Van Dyck 2007). Z drugiej strony nie można pominąć fakt, że motyle odgrywają czasami istotną rolę jako zapylacze.

W moich badaniach starałem się odpowiedzieć na ile te relacje motyle – rośliny nektarodajne są ściśle, czy badane gatunki to specjaliści czy generaliści, korzystający z szerokiej bazy pokarmowej. Na ile ewentualne preferencje pokarmowe zmieniają się w poszczególnych pokoleniach w ciągu roku, w obrębie płci i jak zmienne jest zachowanie pokarmowe u poszczególnych gatunków.

- Badania zachowań *Lycaena dispar*, wskazały, że samce w porównaniu do samic spędzają więcej czasu odpoczywając i mniej czasu poświęcają na pobieranie nektaru. Potwierdzono też istotne różnice w zachowaniach pokarmowych między płcią. Średni czas jednej wizyty na kwiecie był trzykrotnie dłuższy u samic niż samców. Samce w

przeciwieństwie do samic znacznie częściej wracały do wcześniej odwiedzanych kwiatów. To zachowanie samców jest prawdopodobnie związane z ich terytorializmem. Na badanym terenie dorosłe motyle *L. dispar* odwiedzały 9 gatunków roślin nektarodajnych w tym najczęściej *Inula britannica*, *Lychnis flos-cuculi* i *Cirsium arvense*. Odnotowano również istotne różnice statystyczne w preferencjach pokarmowych między płcią i pokoleniami. Nie potwierdzono natomiast istotnych statystycznie preferencji motyli do kolorystyki wybieranych kwiatów (Bąkowski 2007, Bąkowski i in. 2010).

- Badania preferencji pokarmowych 4 gatunków modraszków Lycaenidae, wskazały że dwa gatunki *Polyommatus icarus* i *Plebeius argyrognomon* odwiedziły relatywnie dużą liczbę roślin nektarodajnych, odpowiednio 19 i 14 gatunków roślin (Bąkowski i Boroń 2005). Pierwszy z gatunków mimo największego spektrum odwiedzanych roślin, preferował komonice *Lotus corniculatus*, co zostało potwierdzone w osobnych badaniach (Bąkowski i in. w druku).
- Pozostałe dwa gatunki *Polyommatus semiargus* i *P. amandus* odwiedziły odpowiednio 5 i 4 gatunki roślin nektarodajnych. Pierwszym gatunek motyla odwiedzał najczęściej roślinę *Lathyrus pratensis*, a drugi gatunek najczęściej odwiedzał *Vicia cracca*. Potwierdzono ścisły związek 4 badanych gatunków motyli z roślinami z rodziny Fabaceae. Motyle odwiedzały gatunki roślin będące jednocześnie roślinami pokarmowymi ich gąsienic (Bąkowski i Boroń 2005).

Bąkowski M., Boroń M. 2005. Flower visitation patterns of some Lycaenidae species (Lepidoptera). *Biological Letters* 42 (1): 13-19.

Bąkowski M. 2007. Wybrane zagadnienia z etologii *Lycaena dispar* [Haworth, 1802](Lepidoptera, Lycaenidae). 46 Zjazd Polskiego Towarzystwa Entomologicznego, Poznań, 20-22 września 2007, Materiały zjazdowe.

Bąkowski M., Filipiak A., Fric Z. 2010. The foraging behaviour of *Lycaena dispar* [Haworth, 1802] (Lepidoptera, Lycaenidae). *Entomologica Fennica* 21: 49-57.

Bąkowski M. 2011. Motyle: zapylacze czy złodzieje nektaru? I Sympozjum Biologii Zapyłania i zagadnień pokrewnych, Kazimierz Dolny. 9-10 kwiecień 2011. Materiały konferencyjne: 8.

Bąkowski M., Fric Z., Madej D. (w druku). The foraging behaviour of still – common *Polyommatus icarus* (Lepidoptera, Lycaenidae). *Journal of Insect Science*.

Czwarty nurt badawczy. Rozsiedlenie i ocena zagrożenia muchówek *Ctenophora*

H. Prace podają nowe dane o rozmieszczeniu w Polsce saproksylicznych muchówek z rodzaju *Ctenophora*. Wszystkie gatunki z tego rodzaju są związane z martwym drewnem i z racji ich rzadkości, większość z nich została umieszczona na Czerwonej liście gatunków ginących i zagrożonych. Nowe dane o rozsiedleniu, szczególnie w przypadku *C. ornata*, mogą wskazywać, że status ochrony tego gatunku w Polsce, powinien ulec weryfikacji.

Bąkowski M., Bruder D., Piątek W. 2011. Distribution of a rare crane fly *Ctenophora ornata* Meigen, 1818 (Diptera, Tipulidae) in Poland. *Fragmenta Faunistica* 54 (1): 43-46.

Malkiewicz A., Myśków E., Bąkowski M. 2012. Nowe stanowiska *Ctenophora (Cnemoncosis) festiva* Meigen, 1804 (Diptera: Tipulidae: Ctenophorinae) w Polsce. *Wiadomości entomologiczne* 31(2): 116-120.



dr Marek Bąkowski