

Fauna motyli (Lepidoptera) polskich gór na tle pasm górskich Europy

The Lepidoptera of the Polish mountains in relation to other mountain ranges of Europe

Jarosław BUSZKO¹, Janusz NOWACKI²

¹Zakład Ekologii Zwierząt, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Gagarina 9, 87-100 Toruń; e-mail: buszko@umk.pl

²Katedra Ochrony Środowiska Przyrodniczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań; e-mail: jnowacki@up.poznan.pl

ABSTRACT: The present-day Lepidoptera fauna of the Polish mountains is closely related to post-glacial history of this part of Europe. Current occurrence of moths in the mountains to a large extent reflects the botanical zones of the area. This results from many migration waves from various directions. Based on a comparison with other European mountain ranges it may be assumed that most alpine species came to the Polish mountains during the Pleistocene from refugia in the Alps or other mountains of southern Europe. Much later, at the beginning of the Holocene, upper-subalpine species from Siberian refugia appeared and the species related to deciduous forests came only in the Atlantic period from various areas of southern Europe.

KEY WORDS: Lepidoptera, faunistics, origin of fauna, Polish mountains.

Wstęp

Góry charakteryzują się specyficzną fauną motyli, która jest odmienna od fauny występującej na nizinach i wyżynach. Ponadto zasadą jest, że im wyższe góry, tym bardziej specyficzna fauna w nich występuje. Wynika to ze znacznego wyniesienia nad poziom morza i bogatej rzeźby terenu tych obszarów, co wpływa na silne zróżnicowanie warunków środowiska. Duże wy-

niesienie nad poziom morza przy znacznych wysokościach względnych powodują, że w górach występuje znaczne zróżnicowanie klimatyczne w profilu pionowym, a także duże bogactwo klimatów lokalnych występujących w dolinach, na zboczach, przełęczach czy grzbietach górskich (HESS 1968, 1996). Przejawia się to w znacznym zróżnicowaniu temperatur oraz bardzo ważnego czynnika klimatycznego jakim są opady, które wyraźnie rosną w miarę wzrostu wysokości, a największe występują na północnych stokach. Geomorfologiczna budowa, związany z nią chemizm skał oraz wspomniane wcześniej czynniki klimatu wysokogórskiego wywołują znaczne różnice mikroklimatyczne co prowadzi do rozmaitych warunków siedliskowych. Wpływa to na charakter występującej tam szaty roślinnej. W górach Europy spotykamy charakterystyczny piętrowy układ roślinności. Wytworzenie się tych pięter jest wynikiem rozwoju szaty roślinnej w okresie polodowcowym. Był to proces trwający ponad 10000 lat i charakteryzował się znacznymi zmianami polegającymi na przemieszczaniu się zasięgów całych formacji roślinnych, oraz składu gatunkowego tworzących je roślin. Obecna postać zbiorowisk roślinnych i ich rozmieszczenie wysokościowe ukształtowało się u schyłku okresu subborealnego ok. 3600–3000 lat temu (PIĘKOŚ-MIRKOWA, MIREK 1996; OBIDOWICZ 1996). Wspomniane fakty jednoznacznie wpływają na różnorodność biologiczną motyli występujących w górach. Stąd fauna gór od dawna cieszyła się zainteresowaniem entomologów.

Historia badań i stan poznania motyli polskich gór

Badania lepidopterologiczne w górach mają długą historię sięgającą początków XIX wieku. Literatura dotycząca motyli polskich gór jest bardzo zróżnicowana. Niewielka część prac obejmujące całość fauny motyli (BŁESZYŃSKI i in. 1965). Podobnie jak w stosunku do innych regionów Polski większość opracowań dotyczy Macrolepidoptera lub poszczególnych rodzin motyli. Jest niewiele prac, które analizowałyby motyle pod kątem ekologicznych uwarunkowań determinujących ich rozsiedlenie, zwłaszcza w aspekcie profili wysokościowych i preferencji środowiskowych (BUSZKO i in. 2000). Słabe jest także poznanie bionomii gatunków górskich. Najwcześniejsze dane faunistyczne dotyczące motyli polskich gór pochodzą z pierwszej połowy XIX wieku. Dotyczą one Sudetów (ASSMANN 1847), nieco później rozpoczęto badania w Tatrach (NOWICKI 1868) i Pieninach (NOWICKI 1870). Pozostałe pasma górskie rozpoczęto badać w późniejszym okresie, i tak przykładowo: Beskid Sądecki (SCHILLE 1895), Bieszczady Zachodnie (SCHEFFNER 1925), Góry Świętokrzyskie (KARPOWICZ 1925), a Beskid Śląski (RAEBEL 1931). Pomimo stosunkowo dużej liczby prac dotyczących fauny motyli polskich gór, jedynie nieliczne obejmują całość fauny, przeważnie przedmio-

tem opracowania były tylko motyle większe lub wybrane rodziny, a często jedynie pojedyncze gatunki. Górami, które posiadają najlepiej poznaną faunę motyli w Polsce są Pieniny i Tatry. Z Pienin wykazano dotychczas przeszło 1600 gatunków (BŁESZYŃSKI i in. 1965; NOWACKI, WAŚALA 2008), a z Tatr liczba stwierdzonych gatunków wynosi 871 (BUSZKO i in. 2000). Z pozostałych obszarów górskich opracowane są bądź tylko motyle większe, bądź wybrane rodziny. Informacje o motylach większych Bieszczadów zostały podsumowane w opracowaniach BIELEWICZA (1973, 1984). Bardzo liczne dane o motylach Sudetów znajdują się w wielu publikacjach z okresu przełomu XIX i XX wieku, m.in. WOCKEGO (1872, 1874) i WOLFFA (1935) oraz z okresu późniejszego prace BORKOWSKIEGO (1966, 1969) czy NOWACKIEGO (1998) oraz wiele prac o charakterze przyczynkowym o pojedynczych gatunkach. Motyle Gór Świętokrzyskich badane były przez ŚLIWIŃSKIEGO i in. (1991) i MICHAŁSKĄ (1988). W Beskidzie Śląskim badane były motyle z grupy Microlepidoptera (TOLL 1950). Z innych pasm górskich opublikowano jedynie fragmentaryczne dane.

Charakterystyka fauny motyli polskich gór w profilu wysokościowym

Występowanie motyli w górach w dużym stopniu zależy od gradientu wysokości i zmieniających się wraz z nim warunków klimatycznych. Czynniki te wpływają na wykształcenie różniących się strukturalnie i florystycznie pięter roślinnych. Skład gatunkowy roślin w znacznym stopniu zależy także od warunków geologicznych podłoża. Zazwyczaj bogatsze gatunkowo zbiorowiska roślinne tworzą się na podłożu wapiennym. Istotna jest także topografia terenu i warunki higryczne. Wszystkie te czynniki mają znaczący wpływ na kształtowanie się i skład gatunkowy występujących w górach motyli. Mając świadomość silnych związków troficznych motyli z określonymi gatunkami roślin oraz faktu powszechnej w górach mozaikowości i zróżnicowania warunków mikrośrodowiskowych, nie jest zaskoczeniem występowanie w górach wielu gatunków o charakterze stenotopowym. Stąd wiele gatunków górskich oprócz pionowej strefowości, ma bardzo ograniczony zasięg występowania. Piętra roślinne są najlepiej wykształcone w Tatrach, na Babiej Górze i w Karkonoszach. W typowej postaci są to: piętro regla dolnego (do 1250 m n.p.m.), piętro regla górnego (1250–1550 m), piętro kosówki (1550–1800 m), piętro halne (1800–2250 m) i piętro turniowe (powyżej 2250 m). W Tatrach zajmują one przytoczone przedziały wysokości, natomiast w Karkonoszach są one obniżone. W innych górach ze względu na niższą wysokość piętra roślinne kończą się na reglu górnym lub nawet dolnym, często też są obniżone wskutek gospodarczego oddziaływania człowieka. Do pięterowych stref roślinności dostosowały się występujące tam gatunki motyli. Niektóre

gatunki są ściśle związane z danym piętrem z uwagi na czynniki klimatyczne i pokarmowe, natomiast inne mogą występować w różnych piętrach wykazując znacznie większy zakres tolerancji środowiskowej.

Występowanie motyli w piętrach roślinnych:

- Piętro halne; większość gatunków związanych z tym piętrem występuje wyłącznie w Tatrach, nieliczne gatunki znane są również z Karkonoszy i Babiej Góry. Na obszarze Tatr gatunków takich zarejestrowano 34. Do najbardziej charakterystycznych należą: *Eudonia vallesialis* (DUP.), *Glacies noricana* (WAGNER), *Glacies coracina* (ESP.), które występują tylko w najwyższych partiach Tatr, nie ma ich na poziomie piętra kosodrzewiny, ani też w innych górach. Pozostałe gatunki spotykane są czasami w niższych piętrach, w miejscach, gdzie występują środowiska muraw naskalnych. Są to: *Stigmella dryadella* (HOFM.), *Lampronia splendidella* (HEIN.), *Coleophora nubivagella* ZELL., *Argyroplote noricana* (H.-S.), *Epinotia mercuriana* (FRÖL.), *Catoptria furcatellus* (ZETT.), *Boloria pales* (DEN. et SCHIFF.), *Erebia pandrose* (BKH.), *Glacies canaliculata* (HOCHW.), *Entephria nobiliaria* (H.-S.), *E. flavicinctata* (HBN.), *Colostygia austriacaria* (H.-S.), *Chionodes viduella* (FABR.), *Sattleria dzieduszyckii* (NOW.), *Stictea mygindana* (DEN. et SCHIFF.), *Catoptria maculalis* (ZETT.), *Adela albicinctella* MANN, *Melasina ciliaris* (OCHS.), *Kessleria alpicella* (STT.), *K. zimmemanni* NOW., *K. saxifragae* (STT.), *Elachistae irenae* BUSZ., *Scythris fallacella* (SCHLAG.), *S. oelandicella* M.-R., *Phaulernis fulviguttella* (ZELL.), *Oreanaia alpestralis* (FABR.), *Erebia epiphron* (KNOCH), *E. gorge* (HBN.), *Erebia pharte* (HBN.), *Eupithecia undata* (FRR.), *Standfussiana lucerneae* (L.).
- Piętro kosodrzewiny; środowisko to jest stosunkowo ubogie pod względem florystycznym i charakterystyczne są dla niego gatunki motyli związane troficznie z kosówką. Do takich należy zwójka *Coccyx mughiana* (ZELL.). O wiele bogatsza fauna motyli występuje w środowiskach tworzących mozaikę płatów kosówki i środowisk murawowych. Często spotykane są tam gatunki związane z piętrem halnym, wśród których do charakterystycznych należą: *C. viduella*, *S. dzieduszyckii*, *S. mygindana*, *C. maculalis* i *E. pharte*.
- Piętro regla górnego; zasadniczo piętro to obejmuje strefę lasów iglastych z dominującym borem świerkowym i roślinnością zielną typową dla lasów. W piętrze tym występuje około 100 gatunków, z których typowymi są: *Scardia tessulatella* (LIEN. et ZELL.), *Argyresthia amiantella* (ZELL.), *Agonopterix doronicella* (WCK.), *Cosmiotes exactella* (H.-S.), *Elachista quadripunctella* (HBN.), *Chionodes electella* (ZELL.), *Cydia strobilella* (L.), *Udea decrepitalis* (H.-S.), *Cosmotriche lobulina* (DEN. et SCHIFF.), *Lasiomata petropolitana* (FABR.), *Hylaea fasciaria* (L.), *Elophos vittaria*

(THNBG.), *Colostygia turbata* (HBN.), *Spargania luctuata* (DEN. et SCHIFF.), *Perizoma taeniata* (STEPH.), *P. obsoletata* (H.-S.), *Apamea rubrirena* (TREIT.), *Papestra biren* (GOEZE), *Xestia speciosa* (HBN.), *X. rhaetica* (STGR.), *X. alpicola* (ZETT.). *Rhyacia lucipeta* (DEN. et SCHIFF.), *Epipsilia latens* (HBN.), *E. grisescens* (FABR.). W piętrze regla górnego obecne są także środowiska nieleśne o charakterze muraw naskalnych. W takich środowiskach często spotykane są gatunki występujące również w piętrze halnym jak i bardziej ciepłolubne gatunki nie spotykane w wyższych piętrach.

– Piętro regla dolnego; zamieszkiwane jest przez gatunki związane z podgóorskimi i górskimi lasami liściastymi i mieszanymi; większość z nich spotykana jest także na nizinach. Grupa ta reprezentowana jest przez ponad 1000 gatunków. W piętrze tym zaznaczają się największe różnice pomiędzy poszczególnymi pasmami górskimi, wynikające z ich położenia w różnych częściach kraju. Jako przykłady charakterystycznych gatunków dolneregłowych można wymienić: *Adela congruella* F.V.R., *Lampronia rupella* (DEN. et SCHIFF.), *Agonopterix astrantiae* (HEIN.), *Stephensia abbreviatella* (STT.), *Aethes cnicana* (WESTW.), *Epinotia fraternana* (HAW.), *Capperia fusca* (HOFM.), *Erebia sudetica* STGR., *Erebia aethiops* (ESP.), *E. pronoe* (ESP.), *Colostygia collariaria* (H.-S.), *Perizoma affinitata* (STEPH.), *Aplocera praeformata* (HBN.), *Syngrapha ain* (HOCHEN.), *Calierges ramosa* (ESP.), *Cucullia campanulae* FR., *Dasypolia templi* (THNBG.), *Hydraecia petasitis* DOUBLEDAY, *Euxoa birivia* (DEN. et SCHIFF.), *E. decora* (DEN. et SCHIFF.). W piętrze tym występuje również liczna grupa gatunków związanych z środowiskami otwartymi, w tym z typowymi dla niższych położań górskich kserotermicznymi środowiskami naskalnymi.

Niżej położone przełęcz górskie stanowią dogodny szlaki migracyjne zarówno dla motyli wędrownych, jak i odbywających loty dyspersyjne z prądami powietrza. Niejednokrotnie obserwowano migracje gatunków motyli, które nie są związane ze środowiskami górskimi, np. *Acherontia atropos* (L.), *Hyles livornica* (ESP.), *Helicoverpa armigera* (HBN.), *Vanessa atalanta* (L.), *V. cardui* (L.), *Hyphantria cunea* (DRURY) czy *Totrix viridana* L..

Analiza porównawcza fauny motyli polskich gór na tle innych gór Europy

Niewątpliwie współczesny obraz fauny Lepidoptera polskich gór kształtował się na przestrzeni długiego okresu czasu i jest wynikiem wielu fal migracji z różnych kierunków, kolejnych ekspansji zasięgów i kurczenia się zasięgów wcześniej ukształtowanych. W świetle dostępnych informacji nie jest możliwe jednoznaczne stwierdzenie, czy w polskich górach zachowały się gatunki z poprzednich interglacjałów.

Porównanie składu gatunkowego motyli polskich gór z innymi górami środkowej Europy oraz obszarami północnej Eurazji wykonano w oparciu o dane literaturowe zawarte w wielu pracach: HUEMER (1998), HUEMER i TARMANN (1993), KARSHOLT i RAZOWSKI (1996), KONONENKO (1990), KONONENKO i inni (1989), KOSTROWICKI (1965), KROGERUS (1972), KULFAN i KULFAN (1991), MIKKOLA i inni (1991), RAKOSY (1995, 1998), REZBANY-AI-RESSER (1983), SKOU (1991) oraz VARIS i inni (1987).

Aby wyjaśnić współczesne zasięgi motyli w polskich górach należy odwołać się do zmian klimatycznych w holocenie i polodowcowej historii szaty roślinnej Europy. Jednakże wnioskowanie z konieczności opierać się może tylko o dowody pośrednie, a wnioski będą miały charakter hipotez. Motyle jako fitofagi są ściśle związane z różnymi gatunkami roślin będącymi źródłem pokarmu gąsienic, natomiast osobniki dorosłe jako formy mobilne mogą być spotykane w różnych środowiskach. Zatem warunkiem koniecznym występowania poszczególnych gatunków motyli jest obecność odpowiednich gatunków roślin wchodzących w skład właściwych im zbiorowisk roślinnych, tworzących formacje roślinne wyższego rzędu – leśne i nieleśne. Znajduje to odbicie w rozmieszczeniu motyli w poszczególnych piętrach roślinnych.

Niewątpliwie najstarsze elementy górskiej fauny Lepidoptera reprezentowane są przez relikty glacialne. Gatunki te mogą być dwójakiego pochodzenia. Mogą to być właściwe gatunki górskie ograniczone występowaniem do gór środkowej i południowej Europy, które w okresie ostatniego zlodowacenia mogły występować także lokalnie na niżu w sąsiedztwie gór. W miarę kurczenia się powierzchni lądolodu i lodowców górskich, gatunki te ponownie zasiedlały stopniowo coraz wyższe położenia, ustępując jednocześnie z terenów nizinnych. Obecnie zasięgi takich gatunków mają postać niewielkich arealów w poszczególnych górach Europy. Do grupy tej należą przedstawiciele rodzaju *Erebia* DALM., z których w Europie znanych jest 51 gatunków, w Alpach występują 32 (DE PRINS, IVERSEN 1996), w Polsce 11, z których w Tatrach występuje 10, w Sudetach występuje 6, w Bieszczadach 4, a w Górach Świetokrzyskich jedynie 2 gatunki. Na niżu historycznie spotykane były 3 gatunki, z których obecnie występuje tylko jeden. Dla porównania w Fennoskandii występuje zaledwie 5 gatunków, z których 3 są pochodzenia arktycznego i nie występują w górach środkowej Europy. Inne rodziny posiadają mniej bogaty zestaw gatunków ilustrujących tę zależność np. rodzaj *Kessleria* NOW. (Yponomeutidae) reprezentowany jest w Europie przez 24 gatunki (AGASSIS, FRIESE 1996), z których tylko jeden – *K. fasciapennella* (STT.) – jest pochodzenia arktycznego i występuje także we wschodniej Polsce (BARANIAK i in. 1999). W polskich górach żyją 3 gatunki – *K. alpicella*, *K. zimmemanni* i *K. saxifragae* (Tatry 3 gatunki, Babia Góra – 1, Pieniny – 1).

Z nich *K. zimmermanni* znany jest tylko z Polski i Słowacji (BARANIAK 1988). Z rodziny Geometridae podobny charakter ma rodzaj *Glacies* MILL., reprezentowany w Europie przez 11 gatunków, z których wszystkie występują w Alpach (MÜLLER 1996), a tylko jeden w północnej Europie. W Polsce występują 4 gatunki: *G. alpinata* (SCOP.), *G. canaliculata*, *G. noricana* oraz *G. coracina*. Wszystkie z nich występują w Tatrach, a tylko jeden w Karkonoszach – *G. alpinata*. Inne przykłady gatunków wysokogórskich obecnych w górach Europy i Polski, które nie występują w Fennoskandii to: *A. albicinctella*, *L. splendidella*, *S. dzieduszyckii*, *Clepsis rogana* (GUEN.), *Aterpia andereggana* GUEN., *Charissa glaucinaria* (HBN.), *Elophos dilucidaria* (DEN. et SCHIFF.), *Elophos operaria* (HBN.), *Psodos quadrifaria* (SULZ.), *C. austriacaria*, *R. lucipeta*, *E. latens*, *Apamea platinea* (TREIT.).

Drugą grupę stanowią gatunki arktyczne o szerokich zasięgach circumpolarnych, które rozprzestrzeniły się w Europie w ciągu plejstocenu z obszarów północnych, korzystając z ekspansji środowisk tundrowych w okresie glacjałów. Obecne zasięgi takich gatunków w górach Europy mają charakter reliktowy i charakteryzują się dużą dyzjunkcją. Dlatego można je określić jako arktyczno-alpejskie. W przypadku takich zasięgów duży i zwarty areał występuje na północy, natomiast w górach obszary występowania są niewielkie i rozproszone. Przykłady gatunków o arktyczno-alpejskim typie zasięgu to: *S. dryadella*, *Incurvaria vetulella* (ZETT.), *Phiaris obsoletana* (ZETT.), *Phiaris schaefferana* (H.-S.), *A. noricana*, *Catoptria furcatellus* (ZETT.), *Catoptria maculalis* (ZETT.), *Elophos vittaria* (THNBG.), *G. coracina*, *Entephria nobiliaria* (H.-S.) i *Entephria flavicinctata* (HBN.). Wszystkie z nich występują w Tatrach, a w Karkonoszach tylko nieliczne.

Znacznie szerzej rozsiedlone są gatunki zamieszkujące górskie lasy iglaste. W fazie ekspansji lasów iglastych na początku Holocenu nastąpiło rozprzestrzenianie się borealnych gatunków motyli z ostoi na obszarze Syberii. Wraz z ocieplaniem się klimatu strefa lasów iglastych uległa rozdzieleniu na strefę lasów iglastych na północy (tajga) oraz strefę lasów górskich. Strefy te rozdzielone są szerokim pasem niżu środkowoeuropejskiego, gdzie dominującą formacją są lasy liściaste. W ślad za tym dyzjunkcji uległy także zasięgi motyli związanych z lasami iglastymi. Ich współczesne zasięgi można zaliczyć do typu borealno-górskiego. Zasięgi tych gatunków są rozdzielone i izolowane przestrzenie. Gatunki te są charakterystyczne dla regła górnego, niemniej spotka się je także na niższych wysokościach, gdzie w miejscu regła dolnego występują bory świerkowe. Jako przykłady takich gatunków można wymienić: *Stigmella pretiosa* (HEIN.), *Lampronia rupella* (DEN. et SCHIFF.), *Callisto coffeella* (ZETT.), *Rhigognostis senilella* (ZETT.), *Mompha conturbatella* (HBN.), *Eana penziana* (THNBG.), *Gesneria centuriella* (DEN. et SCHIFF.),

Entephria caesiata (DEN. et SCHIFF.), *Colostygia aptata* (HBN.), *Colostygia turbata* (HBN.), *Hydriomena ruberata* (FRR.), *Coenocalpe lapidata* (HBN.), *Horisme aemulata* (HBN.), *Spargania luctuata* (DEN. et SCHIFF.), *Rheumaptera hastata* (L.), *Perizoma taeniata* (STEPH.), *Perizoma affinitata* (STEPH.), *Perizoma minorata* (TREIT.), *Baptria tibiale* (ESP.), *Eupithecia veratraria* H.-S., *Aplocera praeformata* (HBN.), *Venusia cambrica* CURT., *Photedes captiuncula* (TREIT.), *A. rubrivena*, *Xestia collina* (BSD.), *X. alpicola*, *X. rhaetica*, *X. speciosa*. Niektóre z tych gatunków spotykane są na torfowiskach, zarówno w górach jak i na nizinach. Fauna motyli regla górnego w polskich górach jest pod wieloma względami uboższa w porównaniu do bardziej rozległych i wyższych pasmach górskich Europy, jak również w porównaniu do lasów iglastych północnej Europy. Dobrym przykładem zróżnicowania bogactwa gatunkowego są przedstawiciele podrodzaju *Anomogyna* (STGR.) w rodzaju *Xestia* (HBN.). Z Fennoskandii znanych jest 10 gatunków, z których w Alpach występuje 5. Natomiast z polskich gór wykazano dotychczas 3 gatunki, z których wszystkie występują w Tatrach, a tylko jeden – *X. speciosa* w Kar-konoszach.

Niektóre gatunki występujące w piętrze regla górnego nie występują w strefie północnych lasów borealnych. Gatunki te powstały na obszarach górskich środkowej Europy, w okresie plejstoceniowym przemieściły się na południe Europy, a po ustąpieniu lodowca powróciły w środowiska górskie. Jako przykłady takich gatunków mogą służyć: *Micropterix aureoviridella* (HÖFN.), *Adela minimella* (ZETT.), *Scythis fallacella* (SCHLÄG.), *Scythris oelandicella* MÜLL., *Teleiopsis bagriotella* (DUP.), *Acompisia tripunctella* (DEN. et SCHIFF.), *Epermenia scurella* (STT.), *Aethes aurofasciana* (MANN), *Aethes decimana* (DEN. et SCHIFF.), *Phiaris scoriana* (GUEN.), *Catoptria radiella* (HBN.), *Catoptria petrificella* (HBN.), *Oreana alpestralis* (FABR.), *Charissa intermedia* (WEHRLI), *Xanthorhoe incurvata* (HBN.), *Entephria cyanata* (HBN.), *Entephria infidaria* (LA HARPE), *Nebula salicata* (DEN. et SCHIFF.), *Nebula nebulata* (TREIT.), *Nebula achromaria* (LA HARPE), *Melanthia alaudaria* (FRR.), *Euphyia frustata* (TREIT.), *Perizoma verberata* (SCOP.), *Syngrapha ain* (HOCHEN.).

Najwięcej gatunków spotykanych jest w reglu dolnym, który jest piętrzem o największym zróżnicowaniu florystycznym. Często są to gatunki o rozległych i zwartych zasięgach obejmujących duże obszary Europy. Jest także wiele gatunków preferujących obszary niskich gór i pogórzy, a rzadko trafiających się na nizinach. Stąd dość duże podobieństwo składu gatunkowego motyli w różnych górach Europy. Ponadto w niskich położeniach górskich spotykane są liczne gatunki kserotermofilne, zasiedlające murawy i zarośla naskalne. W środowiskach takich z kolei obserwuje się duże różnice w skła-

dzie gatunkowym, a wiele z nich to gatunki charakterystyczne wyłączne. W Polsce takim szczególnym pasmem górskim skupiającym wielką liczbę gatunków kserotermofilnych są Pieniny, które dla wielu gatunków motyli są jedynym miejscem występowania w Polsce. Przykładowo gatunki takie jak: *Alucita desmodactyla* ZELL., *Carposina berberidella* H.-S., *Calyciphora nephelodactyla* (EV.), *Aethes moribundana* (DUP.), *Phiaris stibiana* (GUEN.), *Catocala nymphagogo*a (ESP.), *Hoplodrina superstes* (OCHS.), *Auchmis deterisa* (ESP.), *A. platinea*.

Należy jednak pamiętać, że piętro regla dolnego w wielu pasmach górskich uległo daleko idącym przekształceniom wskutek gospodarczej działalności człowieka. Z jednej strony, szczególnie w Sudetach przekształcono ekosystemy dolnoreglowych lasów mieszanych w monokulturowe lasy świerkowe, a z drugiej strony w wielu rejonach przekształcenia polegały na wyrębie lasów i tworzeniu w ich miejsce środowisk wtórnych. Najczęściej spotykanym środowiskiem wtórnym są ekstensywnie użytkowane łąki oraz pastwiska, a w mniejszym stopniu pola uprawne. Nowe środowiska spowodowały napływ obcych gatunków, często synantropijnych związanych z terenami otwartymi.

SUMMARY

In southern Poland there are mountain ranges inhabited by specific and varied Lepidoptera fauna, hence those areas have been the focus of lepidopterologists' interest and research for over 150 years. Nowadays we have a wide range of reference and collection's data that make an evidence of the fauna throughout this period. In spite of the abundance of information not all the mountain ranges have been sufficiently studied. Among the best investigated are the Tatras and the Pieniny, for which practically full lists of species have been compiled. Also the Karkonosze and the Bieszczady are well known. The Świętokrzyskie Mts are less thoroughly studied.

The occurrence of moths in the mountains to a large extent reflects the levels of altitudinal plant structure, which can be best seen in the Tatras and the Karkonosze, with their well-formed subalpine and alpine zones. In lower subalpine zone a definite majority are forest species, widely spread all over Poland, only with a low share of species characteristic for piedmont deciduous and mixed forests. Coniferous upper subalpine forests are inhabited by numerous species of boreal-montane range. The subalpine and alpine zones are characterised by stenotopic high montane species, whose occurrence in Poland is limited to the Tatras and the Karkonosze. Some of them are only reported from the mountains of central and southern Europe, while others are characterized by arctic-alpine type of range. The species composition to a large extent is due to the character of rock substratum. This can be best seen in rock swards, where there are definitely more Lepidoptera species on lime than crystalline substratum.

The present Lepidoptera fauna of the Polish mountains is closely related to post-glacial history of this part of Europe. Its present composition results from many migration waves from various areas. By comparison with other European mountain ranges it may be

assumed that most species from the alpine zone migrated to the Polish mountains during the Pleistocene from refugia in the Alps area or other mountains of southern Europe. Much later, at the beginning of the Holocene, upper subalpine species from Siberian refugia appeared, and the species related to deciduous forests came only in the Atlantic period from various areas of southern Europe.

PIŚMIENICTWO

- ASSMANN A. 1847: Berichtigung und Ergänzung der schlesischen Lepidopteren-fauna, Zeit. f. Entom., **1**: 1-6.
- AGASSIS D., FRIESE G. 1996: Yponomeutidae. [W:] KARSHOLT O., RAZOWSKI J. (red.): The Lepidoptera of Europe. Apollo Books, Stenstrup: 55-58.
- BARANIAK E. 1988: Species of the genus *Kessleria* NOW. (Yponomeutidae) in Poland, Pol. Pismo ent., **58**: 537-545.
- BARANIAK E., HOŁOWIŃSKI M., PAŁKA K. 1999: *Kessleria fasciapennella* (STAINTON, 1849) (Lepidoptera: Yponomeutidae) w Polsce. Wiad. entomol., **17**: 189-191.
- BIELEWICZ M. 1973: Motyle Bieszczadów Zachodnich i Pogórza Przemyskiego, cz. I. tzw. Macrolepidoptera. Roczn. Muz. Górnośl., Przyroda, **7**: 3-170.
- BIELEWICZ M. 1984: Nowe gatunki motyli większych (Macrolepidoptera) dla fauny Bieszczadów Zachodnich i Pogórza Przemyskiego. Pol. Pismo ent., **54**: 407-409.
- BŁESZYŃSKI S., RAZOWSKI J., ŻUKOWSKI R. 1965: Fauna motyli Pienin. Acta zool. cracov., **10**: 375-493.
- BORKOWSKI A. 1966: *Erebia epiphron silesiaca* M.-D. (Lepidoptera, Satyridae) aus dem Riesengebirge. Pol. Pismo ent., **36**: 85-92.
- BORKOWSKI A. 1969: Studien an Stigmelliden (Lepidoptera). Teil I. Zur Verbreitung, Biologie und Ökologie der Stigmelliden in den polnischen Sudeten. Pol. Pismo ent., **39**: 95-122.
- BUSZKO J., MIKKOLA K., NOWACKI J. 2000: Motyle (Lepidoptera) Tatr Polskich. Część I. Wstęp, przegląd gatunków, geneza fauny. Wiad. entomol., **19**, Supl.: 3-44.
- HESS M. 1968: Próba rekonstrukcji klimatu w holocenie na terenie Polski Południowej. Folia quatern., **29**: 21-39.
- HESS M. 1996: Klimat. [W:] MIREK Z. i in. (red.): Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Kraków – Zakopane: 53-68.
- HUEMER P. 1998: Endemische Schmetterlinge der Alpen – ein Überblick (Lepidoptera). Staphia, **55**: 229-256.
- HUEMER P., TARMANN G. 1983: Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). Innsbruck. 224 ss.
- KARPOWICZ S. 1925: Spis łuskoskrzydłych Ziemi Sandomierskiej. I. Pol. Pismo ent., **4**: 106-118.

- KARSHOLT O., RAZOWSKI J. (red.) 1996: The Lepidoptera of Europe. Apollo Books, Stenstrup. 380 ss.
- KONONENKO V. S. 1990: Synonymic Check List of the Noctuidae of the Primorye Territory, the Far East of U.S.S.R. *Tinea*, **13**, Suppl. 1: 1-40.
- KONONENKO V. I., LAFONTAINE J. D., MIKKOLA K. 1989: An annotated check list of Noctuid moths (Lepidoptera, Noctuidae) of Beringia, *Rev. entom. URSS*, **68**: 549-567.
- KOSTROWICKI A. S. 1965: The relations between local Lepidoptera-faunas as basis of the zoogeographical regionalization of the Palearctic. *Acta zool. cracov.*, **10**: 515-583.
- KROGERUS H. 1972: The invertebrate fauna of the Kilpisjärvi area, Finnish Lapland. 14. Lepidoptera. *Acta soc. Fauna et Flora fenn.*, **80**: 189-222.
- KULFAN J., KULFAN M. 1991: Die Tagfalterfauna der Slowakei und ihr Schutz unter besonderer Berücksichtigung der Gebirgsökosysteme. *Oedipus*, **3**: 75-102.
- MICHALSKA Z. 1988: Badania nad owadami minującymi Gór Śnieżnych. Wyd. Naukowe UAM, Poznań. 231 ss.
- MIKKOLA K., LAFONTAINE J. D., KONONENKO V. S. 1991: Zoogeography of the Holarctic species of the Noctuidae (Lepidoptera): importance of the Beringian refuge. *Entom. fenn.*, **2**: 157-173.
- MÜLLER B. 1996: Geometridae. [W:] KARSHOLT O., RAZOWSKI J. (red.): The Lepidoptera of Europe. Apollo Books, Stenstrup: 218-249.
- NOWACKI J. 1998: Sówkowate (Lepidoptera, Noctuidae) Karkonoszy Polskich. *Wiad. entomol.*, **16**: 177-188.
- NOWACKI J., WAŚALA R. 2008: The Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of xerothermic rock swards in the Pieniny Mts. *Pol. entomol. Monogr.*, **4**: 3-60.
- NOWICKI M. 1868: Wykaz motylów tatrzańskich według pionowego rozsiedlenia. *Spraw. Kom. fizyogr.*, **2**: 121-127.
- NOWICKI M. 1870: Zapiski faunistyczne. *Spraw. Kom. fizyogr.*, **4**: 1-28.
- OBIDOWICZ A. 1996: Polodowcowa historia szaty roślinnej. [W:] MIREK Z. i in. (red.): Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Kraków – Zakopane: 229-236.
- PIĘKOŚ-MIRKOWA H., MIREK Z. 1996: Zbiorowiska roślinne. [W:] MIREK Z. i in. (red.): Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Kraków – Zakopane: 237-274.
- PRINS W. DE, IVERSEN F. 1996: Nymphalidae. [W:] KARSHOLT O., RAZOWSKI J. (red.): The Lepidoptera of Europe. Apollo Books, Stenstrup: 210-217.
- RAEBEL H. 1931: Die Grossschmetterlinge des oberschlesischen Hügellandes. *Beuth. Abh. obersch. Heimatf.*, **1** (3): 1-101.
- RAKOSY L. 1995: Die Noctuiden Siebenbürgens (Transsylvanien, Rumänien) (Lepidoptera: Noctuidae). *Nachr. ent. Ver. Apollo, Suppl.* **13**: 1-109.
- RAKOSY L. 1998: Die endemischen Lepidopteren Rumäniens (Insecta: Lepidoptera). *Staphia*, **55**: 257-280.
- REZBANYAI L. 1983: La fauna dei Macrolepidotteri del Monte Generoso, Cantone Ticino 1. Monte Generoso – Vetta, 1600 m. (Lepidoptera, Macroheterocera). *Boll. Soc. Ticin. Sc. Nat.*, **70**: 91-174.

- SCHEFFNER J. 1925: Die Schmetterlinge aus der Umgebung von Olchowa. *Societas entom.*, Jahrg. **40** (10).
- SCHILLE F. 1895: Fauna lepidopterologica doliny Popradu i jego dopływów na podstawie własnych badań. *Spraw. Kom. fizyogr.*, **30**: 207-287.
- SKOU P. 1991: *Nordens Uglyer*. Apollo Books, Stenstrup. 565 ss.
- ŚLIWIŃSKI Z., WIĄCKOWSKI S., MARCINIAK B. 1991: Motyle (Lepidoptera) Świętokrzyskiego Parku Narodowego. *Fragm. faun.*, **35**: 123-145.
- TOLL S. 1950: Przyczynek do fauny motyli t.zw. drobnych Beskidu Ustrońskiego. *Pr. Biol.*, Kraków, **2**: 165-205.
- VARIS V., JALAVA J., KYRKI J. 1987: *Enumeratio Insectorum Fenniae Lepidoptera*. Helsinki. 117 ss.
- WOCKE M. F. 1872: Verzeichniss der Falter Schlesiens. *Z. Ent. N. F.*, Breslau, **3**: 1-86.
- WOCKE M. F. 1874: Verzeichniss der Falter Schlesiens. II. *Z. Ent. N. F.*, Breslau, **4**: 1-107.
- WOLF P. 1935: Die Grossschmetterlinge Schlesiens. Breslau, **2**: 161-344.